

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID

ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR



TRABAJO FIN DE GRADO

Diseño y desarrollo de aplicaciones software para la creación de actividades docentes con elementos de Gamificación

Autor: Alfredo de Cea Belló

Tutor: Iván Cantador Gutiérrez

Mayo de 2014

Resumen

Aprovechando la predisposición psicológica de los seres humanos a participar en juegos, la Gamificación (del inglés *Gamification*) es la aplicación de conceptos, modelos y técnicas usadas en juegos sobre otros contextos, con el fin de que las personas involucradas en esos contextos los encuentren más atractivos y adopten en ellos ciertos comportamientos.

La Gamificación busca convertir una actividad que en un principio puede resultar aburrida o tediosa en una tarea entretenida y divertida, sin tener que por ello modificar el objetivo de la misma. Para ello, emplea aquellos elementos característicos de juegos y videojuegos que hacen que estos sean atractivos, e incluso adictivos, para las personas.

Los juegos en general siguen una estructura similar a la de cualquier tarea: se parte de un estado inicial para llegar a un estado u objetivo final, y el camino para llegar a ese estado final plantea pruebas, obstáculos y dificultades que un jugador debe superar siguiendo unas determinadas reglas. Este planteamiento se realiza mediante mecánicas de diversa índole, como sistemas de puntuación y niveles, asignación de roles, desafíos y retos con dificultad creciente, competición con otros jugadores, etc. La Gamificación pretende aplicar estos elementos a entornos no necesariamente relacionados con los juegos, como el comercio electrónico, marketing y negocios, acciones gubernamentales, noticias, arte y educación, por mencionar algunos.

Este trabajo se centra en la aplicación de Gamificación en educación, y tiene como objetivo final el diseño y desarrollo de sencillas aplicaciones software para la creación de actividades docentes que incluyan elementos de Gamificación.

Para tal fin, en primer lugar el trabajo presenta un análisis detallado de qué es la Gamificación, revisando ejemplos existentes de su aplicación en distintos contextos. A continuación se centra en aquellas aplicaciones orientadas al ámbito educativo, identificando aquellos elementos de juegos y videojuegos que pueden motivar o incentivar a estudiantes en su proceso de aprendizaje. Finalmente, presenta la implementación y evaluación de dos herramientas educativas con elementos de Gamificación; en concreto, dos *plugins* para la bien conocida herramienta de *e-learning* Moodle.

Palabras clave: gamificación, docencia, sistemas informáticos educativos, e-learning, Moodle

Abstract

Taking advantage of the psychological predisposition of human beings to take part in games, “Gamification” is the application of gaming concepts, models and techniques in different contexts. The aim of Gamification is to make such contexts more attractive for people, in order to make people adopt certain behaviors.

Gamification looks for transforming an activity that may be boring or tedious into something entertaining and fun, without modifying the purpose or final objective of the activity. In order to achieve this, it uses common elements of games, which are attractive or even addictive for people.

In general, games follow a pattern similar to any other task: they start from a scratch point and have an end point consisting of achieving certain goal. The path between these two points poses obstacles and difficulties that a player must overcome under certain rules. This is fulfilled by using different mechanics like rating and ranking strategies, role assignment, competitions with other players, and challenges with increasing difficulty. Gamification attempts to apply these elements in environments that are not necessarily related with games, such as electronic commerce, marketing and business, governmental actions, news, art and education.

This work is focused on the application of Gamification in education, and aims to design and develop simple software applications for building educational activities that involve Gamification elements.

With this purpose, we will first present a detailed description of Gamification, analyzing existing examples of its application in different contexts. Next, we will focus our analysis on those applications oriented to the education field, identifying those elements of games or videogames that could motivate and engage students in their learning process. Finally, we present the implementation and evaluation of two educational tools that have Gamification elements, specifically two plugins for the well-known Moodle e-learning tool.

Índice

1. Introducción	1
2. Gamificación.....	6
2.1. Reseña histórica de la Gamificación	6
2.2. Mecánicas y dinámicas de la Gamificación	8
2.3. Estudios de caso sobre Gamificación.....	13
3. Gamificación en entornos educativos	18
3.1. Gamificación en el aula.....	18
3.2. Gamificación en sistemas e-learning.....	21
4. Desarrollo de plugins para Moodle con Gamificación.....	27
4.1. ¿Qué es Moodle?.....	27
4.2. Plugins desarrollados	29
4.2.1. GamiLevel	29
4.2.2. GamiTimer	38
4.3. Evaluación de los plugins.....	44
4.4. Resultados de la evaluación de los plugins	51
4.4.1. Evaluación de GamiLevel	51
4.4.2. Evaluación de GamiTimer.....	53
4.5. Aspectos técnicos sobre los plugins	54
4.5.1. Herramientas utilizadas	54
4.5.2. Estructura del código y recursos.....	56
5. Conclusiones y trabajo futuro.....	62
6. Bibliografía	65

1. Introducción

Los juegos son actividades sometidas a reglas que se utilizan para la diversión y el disfrute de sus participantes. Se consideran inherentes al ser humano: a través del juego las personas aprenden a relacionarse en los diferentes ámbitos sociales.

Existen innumerables definiciones sobre el juego que incluyen diferentes visiones y características del mismo, siendo algunas de las más representativas las siguientes:

- Es una actividad libre: voluntaria, que nadie está obligado a hacer.
- Se localiza en unas limitaciones espaciales y en unos imperativos temporales establecidos de antemano o improvisados en el momento del juego.
- Tiene un carácter incierto: al ser una actividad creativa, espontánea y original, el resultado final del juego fluctúa constantemente, lo que motiva la presencia de una agradable incertidumbre cautivadora.
- Es una manifestación gratuita, desinteresada e intrascendente.
- Es una actividad convencional, ya que todo juego es el resultado de un acuerdo social establecido por los jugadores, quienes diseñan el juego y determinan su orden interno, sus limitaciones y sus reglas.

Las características anteriores hacen de los juegos actividades de ocio que atraen —e incluso hacen adictas— a las personas a involucrarse por propia voluntad, sin que necesariamente ganen algo con ello, aparte del disfrute y diversión. Para ello, emplean elementos muy diversos que hacen de ellos atractivos, e incluso adictivos para las personas.

Los juegos en general siguen una estructura similar a la de cualquier tarea: se parte de un estado inicial para llegar a un estado u objetivo final, y el camino para llegar a ese estado final plantea varias pruebas, obstáculos y dificultades que un jugador debe superar siguiendo unas determinadas reglas. Este planteamiento se realiza mediante mecánicas de diversa índole, como sistemas de puntuación y niveles, asignación de roles, desafíos y retos con dificultad creciente, competición con otros jugadores, etc.

Las mencionadas técnicas se pueden emplear no sólo en juegos, sino también en muchas otras actividades de otros ámbitos para conseguir que la gente las realice con una actitud más positiva. Uno de los campos en los que más se emplean estas técnicas es en el entorno laboral, muchas veces para motivar a los empleados y por lo tanto aumentar el rendimiento de estos o empleándolo en técnicas de marketing.

La Gamificación pretende aplicar elementos de juego a otros entornos, como el comercio electrónico, marketing y negocios, acciones gubernamentales, noticias, arte y educación, por mencionar algunos. Lo que se intenta conseguir es que la gente realice ciertas actividades de una

manera más voluntariosa y con más interés, eliminando la sensación de estar haciendo algo por obligación y aumentando el rendimiento.

Uno de los obstáculos que la educación tiene que superar es que, a menudo, a los alumnos el estudio les resulta una actividad tediosa o monótona. Debido a ello, el rendimiento de ellos no es todo lo bueno que podría ser. La forma de solventar este problema consiste en conseguir que el estudio pase a ser una actividad más amena e incluso divertida. Sin embargo, dicho cambio no es tan fácil de lograr. Para conseguirlo, en el presente trabajo se plantea usar métodos y técnicas de “Gamificación”.

A pesar de las ventajas que parece ofrecer la Gamificación aplicada a la educación, es sorprendente el bajo número de estudios y artículos dedicados al tema. Siendo un campo tan poco explorado, pero con un potencial tan grande, el autor de este trabajo considera que es importante ahondar e investigar más profundamente en él.

El objetivo del presente escrito es entonces aumentar el conocimiento sobre el concepto de Gamificación en sí mismo, incluyendo sus posibles utilidades, sus ventajas e inconvenientes, y su posible papel en la educación. Para analizar de forma preliminar su impacto en actividades docentes, se desarrollan ciertos plugins para la plataforma Moodle que permitirán al cuerpo docente poner en práctica lo teorizado en este trabajo.

El trabajo se estructura en los siguientes apartados:

- Análisis de la Gamificación: estudio sobre el significado de la palabra, por qué usarla, ventajas e inconvenientes, etc.
- Gamificación en la educación: descripción de posibles métodos para aplicar la Gamificación en el entorno educativo.
- Gamificación en la vida real: análisis de intentos ya existentes de aplicar la Gamificación a la educación.
- Plugins: descripción del software desarrollado, su características y su funcionamiento.
- Evaluación y resultados: descripción de la evaluación y análisis preliminares de resultados sobre el empleo de los plugins desarrollados.
- Conclusiones y trabajo futuro: resumen de las conclusiones a las que se ha llegado tras la realización de todo el estudio, así como perfilado de potenciales líneas de trabajo futuro.

A pesar de que en muchas aplicaciones el concepto de Gamificación está relacionado con sistemas de la información, es importante resaltar que no tienen por qué ser siempre así. Algunos ejemplos de usos prácticos de Gamificación en entornos reales (relacionados o no con los sistemas de la información) son los siguientes:

- 1) **Zombies RUN!**¹: Es una aplicación para móviles que consiste en un juego de zombies diseñado para que el jugador haga ejercicio físico. El juego cuenta con una historia en la cual el jugador es el encargado de la supervivencia de cientos de personas. Para ayudar a esa gente tiene que recoger suministros esenciales (medicinas, munición, etc.). La diferencia con los típicos juegos de zombies es que la única manera de escapar de ellos y conseguir los materiales requeridos consiste en coger el móvil y salir a la calle a correr. Una vez en la calle, la aplicación muestra un mapa de la zona en el que muestra la localización de los zombies a evitar y la de los suministros a recoger (Ilustración 1-1). De esta original forma el juego crea un circuito urbano para que el jugador haga deporte de forma divertida y amena.



Ilustración 1-1: Juego "Zombies RUN!"

- 2) **Talleres Midas**²: En los talleres Midas, al igual que en otros muchos negocios, usan la Gamificación como método de fidelización de clientes. En el caso de Midas, la primera vez que alguien lleva su vehículo a realizar cualquier tipo de reparación o revisión a esa persona le dan una cartilla de fidelización con espacio para cinco sellos, de los cuales le ponen uno. A partir de ese día, cada vez que ese cliente vaya al taller a realizar cualquier reparación le pondrán otro sello a la cartilla. Una vez rellenados los cinco sellos, el taller realiza un cambio de aceite al vehículo de forma gratuita.

A pesar de que esto en un principio no parezca relacionado con la Gamificación, lo cierto es que sí lo está. Como se verá más adelante en este trabajo, una de las técnicas que se usan en los videojuegos para atraer al jugador consiste en la obtención de puntos (sellos) para que una vez que el jugador alcance un número determinado (cinco en este caso) se le

¹ <https://www.zombiesrungame.com>

² <http://www.midas.es>

otorgue una recompensa (cambio de aceite gratuito). Esta sencilla técnica propia de videojuegos se usa en muchos negocios como técnica de fidelización de clientes.

- 3) **Language Quality Game de Microsoft**³: Microsoft, siendo un gigante de la informática, publica software en más de 100 países. El problema que eso conlleva es la dificultad de la traducción de sus textos a los idiomas correspondientes a todos esos países y la comprobación de si esas traducciones son correctas o no. Debido a que esa tarea es aburrida y monótona (mirar ventanas y comprobar si las frases están correctamente traducidas), la empresa decidió convertir esa tarea en un juego, de forma que la gente participase voluntariamente en la comprobación de las traducciones.

El juego estaba destinado únicamente a empleados de la empresa y estos no recibían ninguna recompensa económica por llevar a cabo esa tarea. En el juego, a los empleados se les iban mostrando ventanas de texto en su propio idioma y ellos sólo tenían que marcar si el contenido en cuestión estaba correctamente traducido o no (Ilustración 1-2). Solamente esto ya tenía el aliciente de hacer que los empleados se sintiesen felices por estar haciendo algo bueno por la compañía, pero Microsoft decidió añadir una característica clave para motivar más a los empleados. La idea que se tuvo fue hacer una clasificatoria por idiomas y que los empleados consiguiesen puntos para su idioma cada vez que revisaban una ventana de frases traducidas. De esta forma, todos los empleados querían que su idioma estuviese en la cima de esa clasificatoria y para ello dedicaban más tiempo a la corrección de errores de traducción. Los resultados de esta iniciativa fueron muy positivos:

- 4500 empleados de Microsoft trabajando gratis buscando bugs.
- Medio millón de ventanas con traducciones revisadas.
- 6700 bugs reportados.
- Se llevaron a cabo cientos de arreglos importantes.

³ <http://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/9299.language-quality-game.aspx>

1. Using the rectangle tool will highlight your selected area
2. Using the marking tool will let you draw to highlight the area
3. Once you have completed your edits of the issue, select the Rec "X" to complete your negative feedback

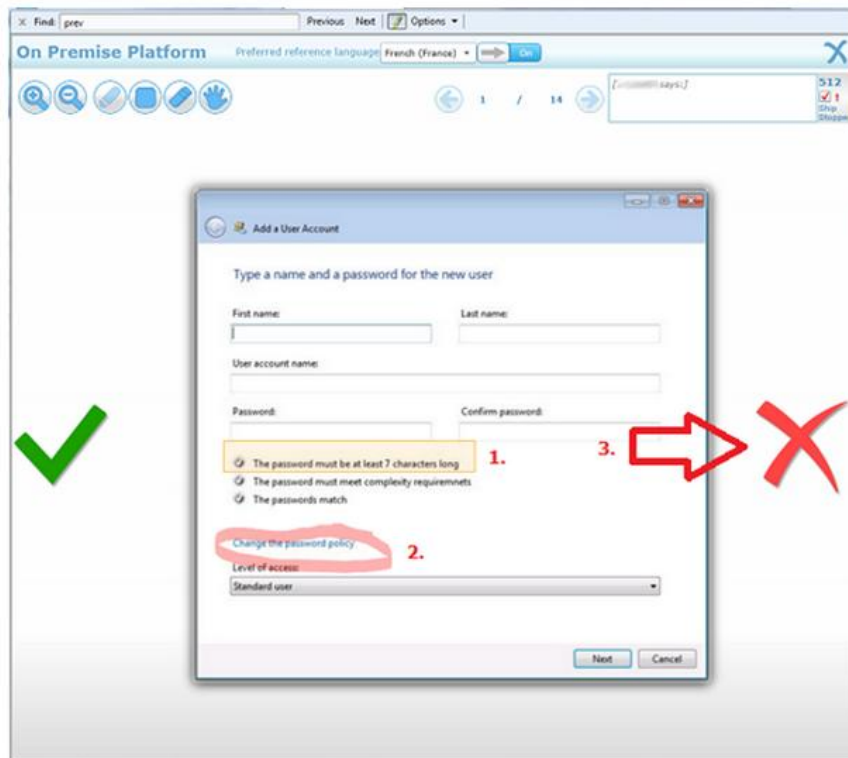


Ilustración 1-2: Language Quality Game de Microsoft

2. Gamificación

2.1. Reseña histórica de la Gamificación

La Gamificación es el proceso de aplicar la lógica, métodos y mecánicas existentes en los juegos a otros ámbitos no relacionados con estos, con el fin de que las personas adopten un cierto comportamiento deseado en tales ámbitos. Se trata de aprovechar la predisposición psicológica que tiene la gente a participar en juegos con el objetivo de hacer que otras actividades resulten más amenas y atractivas.

A pesar de que el concepto surgió en torno al año 2002 (el término fue probablemente cosechado por Nick Pellin (1) (2), la historia de la Gamificación no es tan reciente. La Gamificación ha existido durante al menos un siglo.

La primera referencia que se tiene sobre el uso de la Gamificación data del año 1910, que fue usada como técnica de marketing. La empresa **Kellogg's** de cereales empezó a regalar un libro para niños por cada dos paquetes de cereales que se compraran. Dos años más tarde, la marca americana **Cracker Jack** realizó una campaña llamada “A prize in every box”, un regalo en cada paquete. Los regalos que ponían en cada paquete eran desde pegatinas hasta cromos de béisbol o figuritas (Ilustración 2-1). Su campaña se convirtió en un éxito, permitiendo a la marca prosperar y seguir regalando premios en sus paquetes hasta alcanzar los 23.000 millones de regalos en su centenario (3).

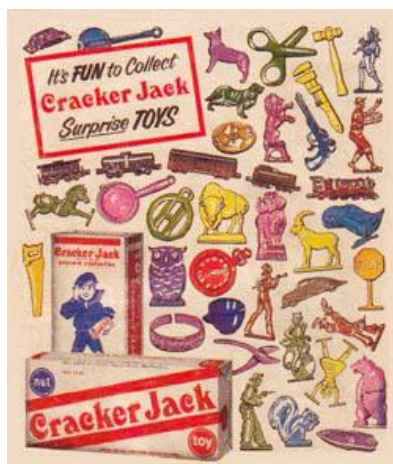


Ilustración 2-1: Imagen publicitaria de Cracker Jack y sus juguetes sorpresa

No fue hasta finales de los 50 que el interés en la Gamificación volvió a aparecer. En 1959 el sociólogo Donald F. Roy escribió un estudio llamado “**Banana Time**” en el que relataba cómo en una fábrica de Chicago se usaba la diversión y el entretenimiento para romper la monotonía y así motivar a los trabajadores para aumentar su rendimiento (4).

A pesar de los casos de éxito anteriores, no es hasta 1980 cuando se empieza a investigar seriamente en esa línea. A principios de dicha década, **Thomas Malone** (del MIT) y **Mark Lepper** (de la Universidad de Stanford) comienzan a estudiar cómo pueden los juegos inspirar a

las personas a resolver problemas y pensar críticamente, usando para ello un equilibrio entre varias características de los juegos como son la dificultad, el control, los retos y la fantasía. A pesar de que por ese tiempo no se usa la palabra “gamificación”, la investigación de los dos citados hombres propone lo que más tarde sería el núcleo de ella: analizar los elementos de un juego por separado y aplicarlos a la vida real.

A partir de esos años es cuando la Gamificación empieza a cobrar fuerza, habiendo sido utilizada desde entonces en la realización de juegos educativos, en la potenciación de técnicas de marketing, en la captación de clientes y la fidelización de estos, entre otros.

Un ejemplo de Gamificación es el proyecto de **Google Image Labeler**, que consistía en un juego en el que imágenes iban siendo presentadas a lo largo de dos minutos a dos jugadores, los cuales tenían que escribir palabras que describiesen las imágenes presentadas. Cada uno de los jugadores no veía las palabras que ponía el otro, y una imagen era reemplazada por otra cada vez que los jugadores la describían usando la misma palabra o frase (esto es, hacían un “match”). Sin embargo, no todas las palabras tenían el mismo valor. Por ejemplo, si los dos jugadores escribían “hombre” para describir una cierta imagen, se les daban menos puntos que si el match lo hacían con el nombre “Bill Gates”, dado que este último es más preciso. Esta estrategia de convertir una tarea larga y costosa (crear una base de datos gigante con imágenes asociadas a palabras de forma que esas palabras correspondiesen con el contenido de la imagen) en un juego ahorró mucho tiempo y dinero a Google gracias a la colaboración voluntaria de la gente, por lo que es un buen ejemplo de Gamificación. En la Ilustración 2-2 se puede ver una captura de pantalla de una partida de Google Image Labeler.



Ilustración 2-2: Captura de pantalla de una partida de Google Image Labeler

Tras la reseña histórica de la Gamificación y un ejemplo de su uso práctico en la vida real, en lo que sigue se va a profundizar en ella para su mejor comprensión. Antes se ha hablado de que hay que tratar de dividir un juego en sus elementos más básicos, analizarlos y luego estudiar cómo aplicarlos de manera efectiva. Vamos por tanto a ver cuáles son esos posibles elementos.

2.2. Mecánicas y dinámicas de la Gamificación

Las mecánicas y dinámicas de los juegos son el núcleo de los mismos. En caso de ser usadas correctamente, son las responsables de hacer que un juego sea atractivo a sus jugadores. Estos elementos pueden ser aplicados a otras áreas para modificar la actitud de la gente de cara a otras actividades como los negocios o la educación.

Mecánicas: Son las estrategias y herramientas que se usan para satisfacer la necesidades del jugador. Las mecánicas del juego son las reglas, técnicas, acciones, etc. que se usan para convertir un juego (o algo que no lo es) en algo atractivo al jugador. A continuación se explican varias mecánicas de juego:

- **Puntos:** Son la unidad con la que se computan los tantos obtenidos en un juego o con lo que se mide el valor de algo. Los puntos es un recurso muy usado como mecánica de juego debido a su simpleza y efectividad. Los puntos son muy versátiles, ya que pueden usarse con diversos fines (canjearlos por regalos, indicadores de estatus, ofrecer recompensas, acceso a nuevos niveles, etc.). En dos de los ejemplos de la Introducción se utilizan puntos (**Talleres Midas** y **Language Quality Game**).
- **Niveles:** Son una medida del rango o la categoría de algo (por ejemplo, un jugador). Los niveles son otra de las motivaciones más fuertes para los jugadores. Hacer que estos suban de nivel al cumplir unos ciertos objetivos (que pueden ser conseguir un número de puntos determinado, realizar ciertas acciones, etc.) fomenta la participación de los jugadores. La subida de niveles conlleva un aumento del estatus, que puede redundar en la obtención de contenido extra, de títulos y otorga un cierto reconocimiento.
- **Premios:** Los premios pueden tener distintas formas, como pueden ser medallas, trofeos, cromos, títulos, nuevo material o incluso cambios de aceite. Los premios son la recompensa que se da a los jugadores cuando estos alcanzan una meta.
- **Misiones y retos:** Son cometidos que se le encargan al jugador y que éste tiene que completar, para lo cual tiene que superar diferentes dificultades que le aparecerán a lo largo de la misión o reto. Un juego está compuesto por misiones, que crean varias metas a corto y largo plazo, que es lo que le da al juego una finalidad. Estas misiones y retos tienen que plantear dificultades al jugador, al principio fáciles y luego aumentando su dificultad poco a poco. Según se van completando misiones se tienen que ir dando recompensas para incentivar al jugador, que por ejemplo pueden ser nuevas habilidades que te den la facultad de superar misiones que antes no podías superar por la falta de esas nuevas habilidades.
- **Desafíos:** Los seres humanos somos competitivos por naturaleza, por lo que la posibilidad de desafiar a otros jugadores es una gran motivación. Estos desafíos se pueden dar de diversas maneras entre varios jugadores: jugando simultáneamente peleando por obtener el mayor número de puntos (**mus** u otros **juegos de cartas**), jugando por turnos para obtener el mayor número de puntos (dos jugadores jugando al **Tetris** por turnos), luchando por ver quién permanece jugando el mayor tiempo posible (**Monopoly**),

jugadores luchando directamente por acabar unos con otros (**juegos de “tiros”**), etc. Dependiendo de cómo se haga el desafío el ganador puede ser recompensado y el perdedor puede recibir un premio menor o incluso ser castigado.

- **Clasificaciones:** Este es otro recurso muy usado en muchos tipos de juegos. Se trata de una lista con los jugadores que hayan obtenido las puntuaciones más altas. Los jugadores intentarán aparecer en los puestos más altos de esa lista debido al reconocimiento que eso implica, a la fama, a posibles recompensas por estar en lo alto del ranking y también por el simple hecho de que sus nombres aparezcan por encima del de otros jugadores. Al recompensar a los jugadores con las puntuaciones más altas hay que tener cuidado de no provocar un efecto de acumulación, en el que el jugador que está más arriba en el ranking recibe unas bonificaciones muy superiores al resto y por lo tanto se hace imposible superarle. Hay que destacar que en ocasiones las clasificaciones no son de jugadores, sino de equipos. En el caso del **Language Quality Game**, por ejemplo, se usaba una clasificación por idiomas.
- **Bienes virtuales:** Los bienes virtuales pueden ser accesorios, ropa, armas, etc. que permiten al jugador que su personaje tenga una apariencia diferente al resto. Los bienes virtuales permiten que el jugador refleje su personalidad dentro del juego.
- **Avatares:** Los avatares son representaciones del jugador dentro del propio juego. Un avatar abre muchas posibilidades, ya que se puede hacer que suba de nivel, cambiar su apariencia para personalizarlo al gusto del jugador, realizar acciones que en la vida real no se podrían hacer, etc. Mediante el avatar, por lo tanto, se pueden satisfacer muchas de las dinámicas de juego que se comentarán más adelante, ya que éste es el alter ego del jugador (dentro del entorno del juego).
- **Roles:** El rol es el papel que tiene un jugador dentro del juego. En los juegos en los que se usa esta mecánica se suelen crear varios roles diferentes para que cada jugador elija el que mejor se adapte a sus preferencias. En el famoso juego **World of Warcraft**⁴ los jugadores pueden asumir el rol de “tanque” (personaje que aguanta muchos golpes), “hechicero” (encargado de habilidades mágicas) o “healer” (es el que se ocupa de curar y proteger a los miembros de su equipo), entre otros.

Dinámicas: Las dinámicas de juego son las necesidades o motivaciones que tienen las personas. Para poder satisfacer dichas necesidades hay que usar herramientas como las mencionadas anteriormente (mecánicas de juego).

- **Recompensa:** Es una gratificación con la que se compensa el esfuerzo de un jugador. Una de las mayores motivaciones que tienen las personas es la de ser recompensados por hacer algo. Este deseo puede ser alcanzado mediante un sistema de puntos (muy común), mediante la subida de niveles, retos, etc. En el ejemplo mencionado en la Introducción

⁴ <http://eu.battle.net/wow/es>

sobre la técnica de fidelización que usan en ciertos negocios se explota este deseo de recompensa al cambiar gratis el aceite del cliente después de cinco visitas al taller.

- **Competición:** La competición está presente en la mayor parte de los juegos multijugador, y también en muchos juegos en solitario. La competición es el deseo que tienen las personas de comparar su rendimiento con otros jugadores. Para satisfacer este deseo muchas veces se usan mecánicas como clasificaciones o tablas de clasificación. Dependiendo del juego se puede poner una tabla con los resultados de todos los jugadores o de sólo unos pocos, a lo que se le suele llamar “top X” (top 10, top 5, etc.). El punto fuerte del juego de traducciones de Microsoft era la explotación de este deseo de quedar por encima de los demás para que empleados de diferentes nacionalidades participasen activamente. Los puntos son otra de las mecánicas que se usan para satisfacer la necesidad de competir con otros. Sin embargo, la competición se puede conseguir de otros medios menos obvios como puede ser los bienes virtuales. Al personalizar los jugadores a sus personajes con ropas y accesorios intentan que su personaje sea estéticamente mejor que el de otra gente, cumpliendo así el objetivo de satisfacer el deseo de competición.
- **Reconocimiento o estatus:** Es la distinción que se obtiene con respecto a otros jugadores debida a la posición que se ocupa dentro del juego. A pesar de que no todas las personas tienen esta necesidad, sí que es muy común entre la gran mayoría de la gente. Las personas a menudo necesitan ganarse el reconocimiento de la gente que nos rodea (en este caso otros jugadores). ¿Cómo ganar estatus en un juego? Esto se puede conseguir con aumentos de niveles, posición alta en una tabla clasificatoria, gran cantidad de puntos o con bienes virtuales especiales, que pueden haber sido recibidos como premios por haber realizado cierta misión o desafío. Es importante que el resto de la comunidad pueda ver o hacerse una idea del status de otros jugadores ya que es así como un jugador con muchos puntos o nivel alto podrá ganar la atención de otros y por lo tanto fama y reconocimiento. Si es un avatar el que consigue dicho reconocimiento, al jugador le será igual de motivador, ya que los jugadores se sienten identificados con sus avatares. En el caso del juego de **Microsoft**, los jugadores se sentían identificados con su idioma materno, el cual querían que apareciese en los puestos altos de la clasificación para obtener reconocimiento por el resto de jugadores.
- **Autoexpresión:** Es, como su propio nombre indica, la expresión de uno mismo, de sus sentimientos, de su personalidad, en este caso dentro de un juego. En definitiva, el deseo de una persona de sentirse diferente al resto. En juegos online una de las ideas más extendidas es la de que la parte más divertida es la personalización del personaje o avatar. Personalizar el avatar que representa al jugador es un deseo producto de la necesidad de autoexpresarnos. Para satisfacer esto se puede hacer uso de mecánicas como los bienes virtuales, que a su vez pueden adquirirse con dinero virtual, con dinero real, como un regalo de otro jugador o amigo, por completar misiones o como premio por haber realizado cierta actividad.

- **Altruismo:** Es el deseo de hacer algo por el bien común o por otro jugador de forma desinteresada. A pesar de que el número de jugadores que se pueden ver atraídos por esto es menor, es algo a tener en cuenta debido a que es una motivación para un número lo suficientemente grande de personas. Para incentivar esto se puede asociar con otras dinámicas como el estatus o la autoexpresión (aumentando el primero y premiando con bienes materiales para el segundo) a cambio de que el jugador haga un pequeño sacrificio o tarea para el beneficio de la comunidad o de algún otro jugador.
- **Superación:** Muchos jugadores reciben una gran satisfacción al superarse a sí mismos o al superar un determinado reto. A pesar de que completar una misión les pueda dar recompensas en forma de premios, bienes virtuales, etc., en ocasiones la recompensa más gratificante es el hecho de haber logrado superar un desafío complicado.
- **Escapar de la rutina:** Hay veces en las que las personas necesitan simplemente escapar de su día a día. Un modo eficaz de hacer que el jugador experimente esa sensación es mediante el uso de avatares, ya que hacen que el jugador se sumerja un poco más en el entorno del juego y permiten que realice tareas que el jugador no podría realizar en su vida diaria. En **Zombies RUN!** se satisface esta dinámica. El jugador se convierte en un superviviente de un ataque zombie y está encargado de la supervivencia de un poblado entero. Dicho de otra forma, el jugador deja atrás su vida real para ser el protagonista de una vida alternativa.
- **Sentirse valioso:** A las personas les gusta sentirse valiosas y apreciadas por otras personas. En los juegos se explota esto a menudo mediante la historia del juego. Por ejemplo, en el juego **Zombies RUN!** el jugador es el responsable de la vida de cientos de personas. Otro ejemplo de conseguir que el jugador se sienta valioso es mediante el uso de roles. En juegos como **World of Warcraft** tenemos el rol de “healer” entre otros, cuyo cometido es velar por la protección y la salud de los miembros de su equipo. Eso le da al jugador una sensación de importancia que hace que se sienta más atraído hacia el juego.



Ilustración 2-3: Esta imagen del World of Warcraft muestra el uso de 3 mecánicas: los roles (healer), las misiones o retos (dungeon) y los premios (rewards)

A pesar de su aparente sencillez, realmente no es del todo directo el aplicar los conceptos anteriores, ya que hay que tener en cuenta ciertos detalles que pueden convertir un juego en algo desalentador, obteniendo así un efecto contrario al deseado. Para evitar estos efectos negativos hay que intentar que el jugador se sienta en todo momento cómodo con el juego. Hay que conseguir que, a pesar de que encuentre ciertas dificultades para superar los retos que se le plantean, que estos no sean demasiado complejos o a demasiado largo plazo. En caso de que el diseñador del juego falle en ese aspecto, el jugador se sentirá desmotivado ante la imposibilidad de superar cierto obstáculo o la inutilidad de sus actos a corto plazo (hay que recordar que a pesar de que el juego tenga un objetivo a largo plazo que sirva como trasfondo, es importante que se sucedan varios objetivos a corto plazo para que el jugador aprecie su progreso).

Otro factor a tener en cuenta es el doble filo de algunas mecánicas de juego. Las tablas clasificatorias, por ejemplo, por un lado pueden motivar a los jugadores que se encuentren a la cabeza de la tabla, pero también puede tener el efecto contrario sobre los jugadores que se encuentren en la parte baja de la lista. Una posible solución para evitar esta situación puede ser crear un sistema de puntuación tal que tanto los jugadores de la parte superior de la clasificatoria tanto como los de la parte inferior permanezcan en esos puestos por periodos cortos de tiempo. Esto se puede conseguir por ejemplo bajando la dificultad de adquisición de puntos a los jugadores cuanto más bajo estén en la tabla. Así, un jugador podrá permanecer en la parte alta del ranking sólo si realiza un esfuerzo continuo mientras que un jugador que esté en los últimos puestos será fácil que escale posiciones haciendo menos esfuerzo. Esta solución permite que las distancias (de puntos) entre diversos jugadores sea menor que en otros casos.

2.3. Estudios de caso sobre Gamificación

La Gamificación se ha usado en distintos campos que no guardan relación entre sí. A continuación se listarán varios de estos ámbitos:

- **Comercio:** Sin duda el comercio es uno de los campos en los que mejor encaja la Gamificación, ya que ésta ayuda a generar fidelización por parte de los clientes, que es una de las claves para que un negocio sea exitoso. Sin embargo, también hay que implementarla con precaución.
- Cuando se aplica la Gamificación al comercio siempre hay que tener en cuenta que no se debe entorpecer el proceso de compra. Esto es muy importante, ya que el cliente tiene la intención de comprar de manera rápida y sencilla. También hay que tener claro cuál es el tipo de cliente más habitual, y diseñar la estrategia centrada en ese tipo de cliente, aunque sin olvidar al resto de los usuarios.
- El ejemplo mencionado en la introducción sobre los talleres Midas es un buen ejemplo de aplicación de Gamificación, ya que poner un sello en la cartilla proporcionada no entorpece la compra del cliente y además el **premio** ofrecido por ser fiel a la compañía es un cambio de aceite, que es necesario para todos los clientes, por lo que la totalidad de ellos se sentirían **recompensados** al obtener ese premio.
- **Trabajo/empresa:** Usar la Gamificación en el trabajo puede ser una buena manera de mejorar las relaciones entre los empleados, de hacer que estos estén más motivados para realizar su tarea, o simplemente para entrenarlos mediante el uso de simuladores y juegos con el objetivo de que sean competitivos.
- El juego de Microsoft (Language Quality Game) es un ejemplo de cómo usar la Gamificación en el trabajo para que los empleados realicen una tarea motivados (traducir aplicaciones a diferentes idiomas).
- Otro ejemplo sería usar aplicaciones de entrenamiento para que los empleados practiquen o aprendan ciertas cosas útiles para su trabajo. Una aplicación que se podría usar para que programadores adquieran conocimientos básicos de un lenguaje de una manera amena y entretenida es CodeAcademy⁵. CodeAcademy.com es una página web gratuita en la que los empleados de una empresa podrían aprender a usar distintos lenguajes de programación. La web usa mecánicas como los **puntos** y los **niveles** para incentivar al jugador, además de **ir aumentando la dificultad de los retos** a los que se enfrenta éste. La Ilustración 2-4 muestra una captura de pantalla de dicha web.

⁵ <http://www.codecademy.com/es/learn>

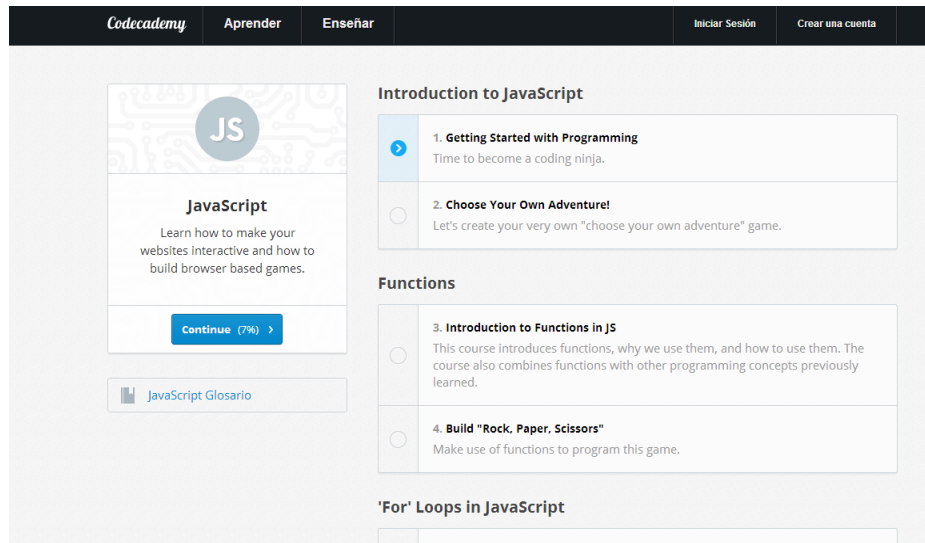


Ilustración 2-4: Captura de pantalla de CodeAcademy - Aprendiendo JavaScript

- **Entretenimiento:** A pesar de lo redundante que pueda sonar el usar la Gamificación en el campo del entretenimiento, realmente tiene aplicaciones de bastante importancia. Usar la Gamificación en este ámbito puede hacer que los usuarios de una cierta plataforma la usen con más frecuencia, por ejemplo.
- Plataformas como Xbox Live⁶ o Steam⁷ (Ilustración 2-5) usan mecánicas de juego para hacer que sus usuarios sean más proclives a usar su plataforma. Para ello, usan técnicas como los **logros**, **premios**, **puntos** o **niveles**, que se suelen conseguir por permanecer fiel a la plataforma en cuestión. Por ejemplo, Steam otorga ciertas **medallas** por usar el servicio durante un número determinado de años o por tener cierta cantidad de juegos, que a su vez van haciendo que tu cuenta de Steam **suba de nivel**.



Ilustración 2-5: Logotipos de Xbox Live y Steam

⁶ <http://www.xbox.com/en-GB/Live>

⁷ <http://store.steampowered.com/about>

- **Medio ambiente:** Usando técnicas propias de juegos se puede conseguir modificar el comportamiento de la gente para que sea más inclinada a cuidar el medio ambiente. Un ejemplo de ello es la Bottle Bank Arcade Machine de Suecia. Esta máquina era un contenedor de reciclaje de botellas modificado para convertirlo en un juego. El objetivo era que la gente lo usase más, reciclando así más botellas. Para conseguirlo, la máquina contaba con varios orificios por los que se podían meter las botellas que se iban iluminando aleatoriamente. Si la botella era introducida por el agujero que se había iluminado, el jugador obtenía **puntos**. Una vez que el jugador se quedase sin botellas, la máquina almacenaba la **puntuación** que éste había tenido si es que había batido un **record**. Los resultados de usar este modelo gamificado fueron muy positivos. En una sola tarde más de 100 personas usaron el contenedor modificado frente a dos personas que usaron un contenedor ordinario que había cerca (5). En la Ilustración 2-6 se puede ver el contenedor modificado con los orificios y sus correspondientes bombillas y dos marcadores que muestran la puntuación del jugador actual y el récord.



Ilustración 2-6: Bottle Bank Arcade Machine

- **Política/gobierno:** A la hora de gobernar un país, ciudad, etc., hay que tomar en ocasiones ciertas decisiones complicadas a la hora de racionar el dinero del que se dispone. Para facilitar estas decisiones se han creado métodos que ayudan a tomar esas decisiones con ayuda de los juegos. Luke Hohmann, de Innovation Games, ha ayudado a tomar decisiones de este tipo en la Ciudad de San José, EE.UU. Para ello, ideó un juego en el que la gente tenía un presupuesto con el que comprar los artículos que esa persona deseara. El juego estaba diseñado para que el jugador no tuviese dinero suficiente para todo lo deseado y, para conseguir más dinero, tuviese que decidir de dónde recortar dinero. El juego tiene el nombre de “Buy a feature”⁸, y almacena los datos de las preferencias de los jugadores, creando así una base de datos con las preferencias de la población que luego puede ser de utilidad a la hora de tomar decisiones políticas. El juego satisfacía por ejemplo la dinámica de juego de **hacer que el jugador se sienta importante**, ya que estaba tomando decisiones que sabía que tenían mucha repercusión. (6)

⁸ <http://buyafeature.com>

- **Salud:** La Gamificación también se puede usar para que la gente adopte unos hábitos más sanos en su día a día. Un posible ejemplo de cómo modificar estos hábitos es una escalera (no automática) del metro de Estocolmo, Suecia. Lo particular de esta escalera es que ha sido convertida en un piano gigante, de forma que cada escalón es una tecla del piano. En este ejemplo la persona que usa esas escaleras es su propio avatar, y la escalera le permite durante el tiempo que permanezca en ella **escapar de la rutina**, debido a lo inusual del invento. El resultado fue que el uso de las escaleras no automáticas aumentó un 66%. La Ilustración 2-7 muestra un grupo de personas utilizando la original escalera en lugar de la mecánica. (7)



Ilustración 2-7: Piano staircase

- **Noticias e información:** También se pueden usar mecánicas de juego aplicándolas al mundo de la información para animar a los potenciales lectores a que empleen más tiempo leyendo noticias o comentándolas. Páginas web como Meneame.net⁹ son ejemplos de cómo usar estas mecánicas. Menéame.net (logotipo en la Ilustración 2-8) es una web en la que son los usuarios los que mandan las noticias. Éstas son votadas por otros usuarios y en caso de que alcancen un número determinado de **puntos** aparecerán en la portada, quedando descartadas en caso contrario. La web se basa en un sistema de puntos (karma) que determina cuánto vale tu voto (a más karma más peso tiene tu voto) y que al mismo tiempo aporta un **estatus** (a más karma más estatus).

⁹ <http://www.meneame.net/>



Ilustración 2-8: Logotipo de www.meneame.net

- **Bien común:** Numerosas asociaciones de diversas partes del mundo están haciendo uso de la Gamificación para ayudar a personas necesitadas. Un ejemplo es la web FreeRice.com¹⁰. Esta web ofrece sets de preguntas de distintos campos y dona 10 granos de arroz a UN World Food Programme cada vez que el jugador acierta una pregunta. A pesar de que se puede jugar gratuitamente, también es posible registrarse para llevar una cuenta de los granos de arroz donados y poder aparecer en la **clasificación general** con los jugadores que más granos de arroz han donado. Este juego de **carácter altruista** hace uso de varias mecánicas como son **puntos, niveles, rankings y retos**, cuya dificultad va cambiando en función del porcentaje de aciertos del jugador. En la Ilustración 2-9 se puede ver una captura de pantalla de la web en la que se pueden apreciar varias de las características que tiene. (8)

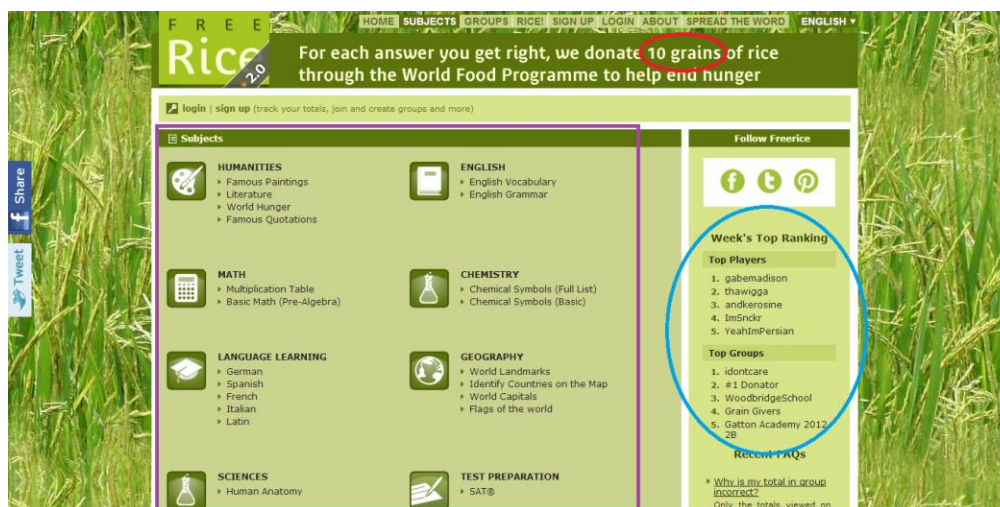


Ilustración 2-9: Captura de pantalla de FreeRice en la que se muestran los puntos que te dan por cada respuesta correcta (círculo rojo), el ranking semanal (círculo azul) y las categorías sobre las cuales te plantearán las preguntas o retos (cuadrado morado)

¹⁰ <http://freerice.com>

3. Gamificación en entornos educativos

3.1. Gamificación en el aula

A pesar de que la Gamificación es aplicable a muchos ámbitos diferentes, en este estudio se va a profundizar especialmente en cómo aplicarla a la educación.

Son diversos los experimentos realizados en aulas en los que se han intentado aplicar diversas técnicas para hacer que un tema determinado sea más atractivo para los alumnos. Adicionalmente a aplicar las mecánicas de juego que se han mencionado en apartados anteriores, generalmente se hace uso de otra característica típica de los juegos que tiene mucha utilidad en el campo del aprendizaje: la historia. De acuerdo con Maxine Alterio y Janice McDrury en su libro *Learning Through Storytelling in Higher Education* (9), transmitir un conocimiento a través de la narrativa (por ejemplo, contando una historia) hace que el cerebro asimile mejor esa nueva información, haciendo por lo tanto el aprendizaje más efectivo. Dado que los juegos también pueden tener una historia, ésta se puede usar para que ciertos conceptos sean interiorizados de una manera más eficaz sobre todo por alumnos de menores edades.

Un ejemplo real de cómo se ha usado la Gamificación en las aulas es el colegio público de Nueva York “Quest to Learn”¹¹. Dicho colegio ha convertido el proceso de enseñanza en una aventura épica en la que los protagonistas son los alumnos. Para ello, el colegio hace que los estudiantes adopten determinados roles para participar en los juegos, que cuentan con otras mecánicas como son las niveles, misiones, premios, etc.¹². Este colegio también hace uso de las nuevas tecnologías como pueden ser diccionarios online o mapas interactivos para combinarlas con otras actividades no virtuales.

Otro ejemplo es el libro escrito por David Hunter, profesor de geografía en “Big Picture School” de Bellevue, Washington. En él describe una manera efectiva de enseñar geografía a los estudiantes a través de un juego de zombies¹³. En dicho juego, el profesor es el encargado de ir contando una historia sobre un apocalipsis zombie a los alumnos, los cuales tienen que completar ciertas tareas que implican el aprendizaje de contenidos (en general) geográficos para poder alcanzar los objetivos del día y obtener el premio: un “exit ticket” que muestra que el alumno a cumplido la meta que se le había puesto. En el juego, los alumnos asumen el rol de supervivientes en ese apocalipsis zombie, y tienen que huir de los zombies, asegurar suministros y reconstruir la sociedad. Esta iniciativa tuvo muy buena acogida tanto por parte de profesores y padres como por los propios alumnos; hasta el punto de ser adoptada por otros colegios de la zona debido a su éxito y originalidad. (10)

¹¹ <http://q2l.org>

¹² <http://www.instituteofplay.org/wp-content/uploads/2011/02/QuestToLearn-DevelopingTheSchoolForDigitalKids.pdf>

¹³ <http://www.zombiebased.com>

Otros experimentos han sido destinados a estudiantes de mayor edad, por ejemplo universitarios. Es el caso de José Carlos Cortizo, que en el año 2011 llevó a cabo un experimento en el que utilizó varias mecánicas de juego para estimular a sus alumnos en una asignatura. Esta experiencia se recoge en su artículo “Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos”(11), el cual redactó junto a otros autores con los cuales realizó el experimento. La propuesta metodológica que emplearon constaba de varios puntos clave:

- Dividir la asignatura en 25 actividades de 2 puntos cada una, de forma que entre todas formen 50 puntos de la nota final de la asignatura (el total era 100).
- Utilización de un sistema de logros que recompensaban al que los obtuviese con bonificaciones en la cantidad de puntos que proporcionaba la actividad. Los logros recompensaban la puntualidad en la entrega de las actividades, la calidad de la respuesta y la originalidad del modo de resolución de la actividad. También se obtenían estos premios por ser un buen líder y por colaborar entre alumnos o equipos.
- Se daba una recompensa por la asistencia a clase, fomentando así que los alumnos fuesen a clase.
- Una clasificación en la que se reflejan los puntos obtenidos por cada alumno, así como los logros acumulados por cada estudiante.

Iván Cantador es otro de los responsables de un experimento relacionado con la aplicación de la Gamificación en las aulas. En su artículo “Competition as a teaching methodology: An experience applying problem-based learning and cooperative learning” (12) describe tanto su experimento como los resultados de éste.

La propuesta de Iván Cantador consistió en dividir la clase en grupos reducidos de 6 personas, que tuvieron que lidiar con diferentes problemas en 4 rondas (cuya dificultad iba en aumento) a lo largo de 6 semanas. Una vez que los grupos estaban formados, sus integrantes tenían que establecer un nombre de equipo y a cada uno de los miembros se le asignaba un número que tendrían que recordar a lo largo de todas las rondas y que serviría para ir alternando los roles que tendrían que asumir en los sucesivos encuentros. Cada ronda consiste en 4 etapas. Las primeras dos etapas consistían respectivamente en la explicación por parte del profesor de la actividad a realizar en esa ronda y en la resolución por parte de los equipos de esa actividad propuesta, que consistía en un problema que se tenía que solucionar programando. En la tercera etapa los equipos eran divididos en dos subequipos (la división de los equipos se realizaba de forma que todos los miembros del grupo tenían que trabajar en al menos alguna ronda con los otros 5 integrantes de su equipo) que tenían que resolver una tarea diferente cada uno, basada en la actividad descrita por el profesor en la primera etapa de la ronda. Las soluciones a las nuevas tareas se desarrollaban a partir la solución que el equipo entero había dado en la segunda etapa de la ronda, por lo que era imprescindible que todos los miembros del equipo conociesen bien la solución que habían desarrollado. En esta tercera ronda, los integrantes de los subequipos obtenían cada uno un rol diferente, que podía ser “evaluador”, “portavoz” o “escritor”. La

última etapa consistía en un cuestionario para analizar cómo había ido la actividad. El profesor en todo momento supervisaba la actividad.

Los equipos obtenían una cantidad determinada de puntos en función de su rendimiento en cada ronda. Había un ranking en el cual se mostraban los puntos de cada equipo, y al que estuviese a la cabeza de ese ranking al acabar la última ronda se le nombraría ganador, recibiendo pequeños regalos del profesor y el reconocimiento del resto de la clase.

El resultado de esta actividad fue muy positivo. El 90% de los estudiantes estaba satisfecho o muy satisfecho y sólo un 5% consideró que la actividad no les estimulaba lo suficiente. Tanto el porcentaje de alumnos que aprobaron la asignatura como el porcentaje de asistencia a clase aumentaron (de 71% a 77%, y de 60% a 80% respectivamente).

A continuación se mostrará una tabla con las mecánicas y dinámicas existentes en los proyectos descritos con el objetivo de analizar cuáles son las más usadas.

Proyectos:

- 1) Quest to Learn.
- 2) David Hunter y su libro de zombies.
- 3) Proyecto de José Carlos Cortizo.
- 4) Proyecto de Iván Cantador.

	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4
Puntos			X	X
Niveles	X			
Premios	X		X	X
Misiones/retos	X	X	X	X
Desafíos				
Clasificaciones			X	X
Bienes Virtuales				
Avatares		X		
Roles	X			X

Tabla 1: Mecánicas de juego empleadas en los proyectos de aula mencionados

	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4
Recompensa	X		X	X
Competición			X	X
Reconocimiento/estatus			X	X
Autoexpresión				
Altruismo				
Superación	X	X	X	X
Escapar de la rutina	X	X		
Sentirse valioso	X	X		X

Tabla 2: Dinámicas de juego empleadas en los proyectos de aula mencionados

Como se puede apreciar en la tabla de mecánicas, las más empleadas en estos proyectos son las misiones o retos (dificultades o problemas que hay que superar) y los premios, que generalmente se usan para recompensar el haber completado una misión o haber tenido un rendimiento muy bueno a lo largo de los retos planteados. Los desafíos y los bienes virtuales no juegan un papel importante en las aulas.

En la tabla de dinámicas se observa que lo que más se intenta satisfacer es el deseo de haber superado una cierta dificultad, así como el placer de sentirse recompensado. También juega un papel muy importante el sentirse valioso, ya sea por el papel que se desempeña dentro de un equipo o por salvar al mundo de los zombies.

Analizando las tablas se extrae una conclusión añadida: a los alumnos de mayor edad se les plantean actividades más competitivas y que otorguen reconocimiento, mientras que a los más pequeños se les hace escapar de la rutina sumergiéndolos en una aventura o en un mundo imaginario.

3.2. Gamificación en sistemas e-learning

En este apartado se tratarán otros usos de la Gamificación en la educación más relacionados con las nuevas tecnologías y el *e-learning*.

Las nuevas tecnologías han permitido entre otras cosas que el autodidactismo sea más común. Debido a esto, hay plataformas que no se han centrado en la educación en el sentido tradicional (profesor-clase-alumno) sino que se han centrado en la gente que quiere aprender por su cuenta. Es el caso de **Duolingo**, una web para aprender idiomas¹⁴. Duolingo permite a la gente registrarse de forma gratuita y aprender un idioma usando mecánicas de juego para atraer al estudiante. Una vez que el usuario se registra en la web, puede hacerse una prueba de nivel para comprobar las capacidades del nuevo estudiante y así calibrar la dificultad de sus ejercicios. El progreso del estudiante se mide en una barra de nivel. El nivel del usuario aumenta al alcanzar cierto número de puntos, que se obtienen haciendo ejercicios de traducción correctamente. Realizar estos ejercicios también permite desbloquear nuevos niveles de dificultad, así como conseguir dinero virtual que se podrá emplear en la compra de bienes virtuales que a su vez desbloquean nuevo contenido o aportan beneficios al comprador. Duolingo también tiene implementado un sistema de logros. A continuación se muestra una captura de pantalla (Ilustración 3-1) de Duolingo que se puede obtener desde la propia web.

¹⁴ <http://www.duolingo.com>

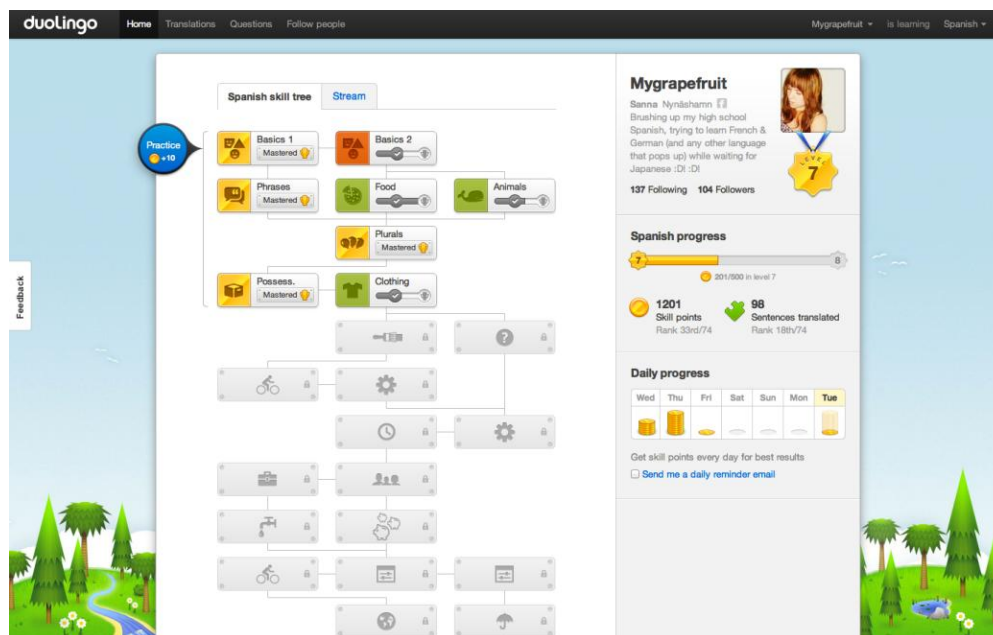


Ilustración 3-1: Captura de pantalla de Duolingo. A la derecha se puede ver el nivel, los puntos y otras estadísticas. En el centro aparecen las diferentes fases o retos a superar.

ClassDojo¹⁵ es otra herramienta web destinada a la enseñanza, aunque en este caso está orientada a clases con niños principalmente. Consiste en una aplicación que ayuda al profesor a mejorar el comportamiento y el rendimiento de sus alumnos, para lo cual cuenta con varios mecanismos. El profesor puede, a través de esta herramienta, ponerles puntos a sus alumnos en función de su comportamiento, que les permitirá subir de nivel. ClassDojo permite al profesor conceder premios a los alumnos por realizar bien ciertas tareas o por comportarse bien, al igual que también brinda la posibilidad de poner puntos negativos a los estudiantes que hayan hecho algo inadecuado. Además, gracias al sistema que han diseñado, el profesor puede personalizar estos premios y puntos negativos, para que tengan el mensaje deseado asociado. Estos mensajes, puntos negativos y premios se almacenan en la base de datos. Adicionalmente, ClassDojo permite que tanto los padres como los alumnos tengan acceso a la aplicación, aunque con claves de acceso diferentes para unos y para otros, de forma que haya usuarios-alumno y usuarios-padre/supervisor. Los estudiantes tienen un avatar asociado en la web, que pueden personalizar a su gusto. La web también genera informes al gusto del profesor, pudiendo elegir entre informes generales de la clase o de algún alumno en concreto. La aplicación es compatible con ordenadores, pizarras eléctricas, smartphones, tabletas, etc. y es totalmente gratuita, por lo que lo ideal es que los alumnos desde la clase tengan también ejecutándose la aplicación y que su uso esté normalizado en el aula. La siguiente ilustración (Ilustración 3-2) muestra la pantalla al darle un punto por participación a uno de los alumnos de la clase.

¹⁵ <http://www.classdojo.com>

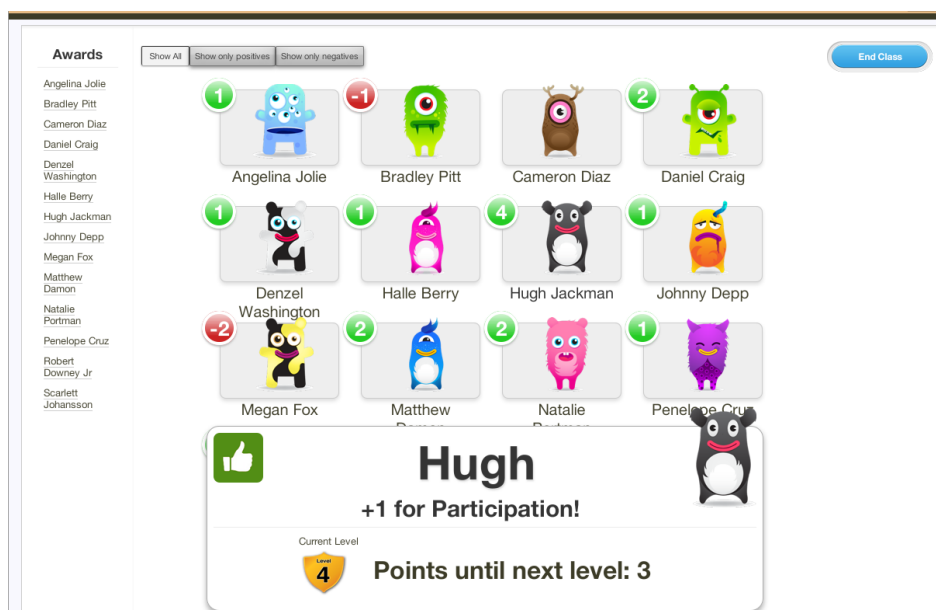


Ilustración 3-2: Captura de pantalla de ClassDojo. El profesor le ha dado a Hugh un punto por participación, por lo que sólo le quedan 3 puntos para subir al siguiente nivel. Los números al lado de los avatares son los puntos que lleva cada alumno.

Otra aplicación similar a la anterior es **PlayBrighter**¹⁶. Es una web en la cual el registro es también gratuito y que proporciona herramientas al profesor para poder poner ejercicios a sus estudiantes en forma de juego. Los ejercicios pueden por ejemplo ser en forma de cuestionarios, los cuales serán contestados por los estudiantes, que recibirán dinero virtual por completar esos ejercicios. El dinero virtual se puede gastar en personalizar el avatar, añadiéndole gafas de sol, ropas, cortes de pelo, etc. A los estudiantes, para motivarles más mientras contestan a los cuestionarios, se les intenta hacer sentir importantes. Para ello, por ejemplo, se les plantea la situación de que para poder salvar el mundo de una conspiración internacional tienen que realizar una serie de tareas determinada, que será realizar los ejercicios preparados con anterioridad por el profesor. En la Ilustración 3-3 se muestra a un jugador contestando preguntas de química para poder derrotar a un enemigo.

¹⁶ <http://playbrighter.com>



Ilustración 3-3: Imagen de PlayBrighter en la que el estudiante (izquierda), contesta a preguntas de química para poder vencer a su enemigo.

El siguiente juego que se analiza será **Socrative**. Socrative es una web en la cual el profesor escribe preguntas y respuestas en forma de test. Una vez que el profesor ha terminado de crear el cuestionario, tiene la opción de convertirlo en un juego en forma de “carrera espacial”. El juego consiste en un concurso en el cual cada estudiante o grupo de estudiantes está representado por una nave espacial de un color determinado, y su objetivo es que la nave alcance la línea de meta. Para que el juego comience, estando en el aula, el profesor tiene que elegir el número de equipos que participarán en la carrera espacial y darle a comenzar. A partir de ese momento, a los alumnos se les irán presentando preguntas con varias posibles respuestas. En caso de que acierten, su nave espacial avanzará hacia la línea de meta. La primera nave espacial en alcanzar el final del recorrido gana el juego. Los cuestionarios realizados por el profesor pueden ser de diferentes tipos: test de respuesta múltiple, preguntas de respuesta corta o ejercicios de verdadero o falso. La Ilustración 5-4 muestra una imagen de una partida del juego “carrera espacial”.

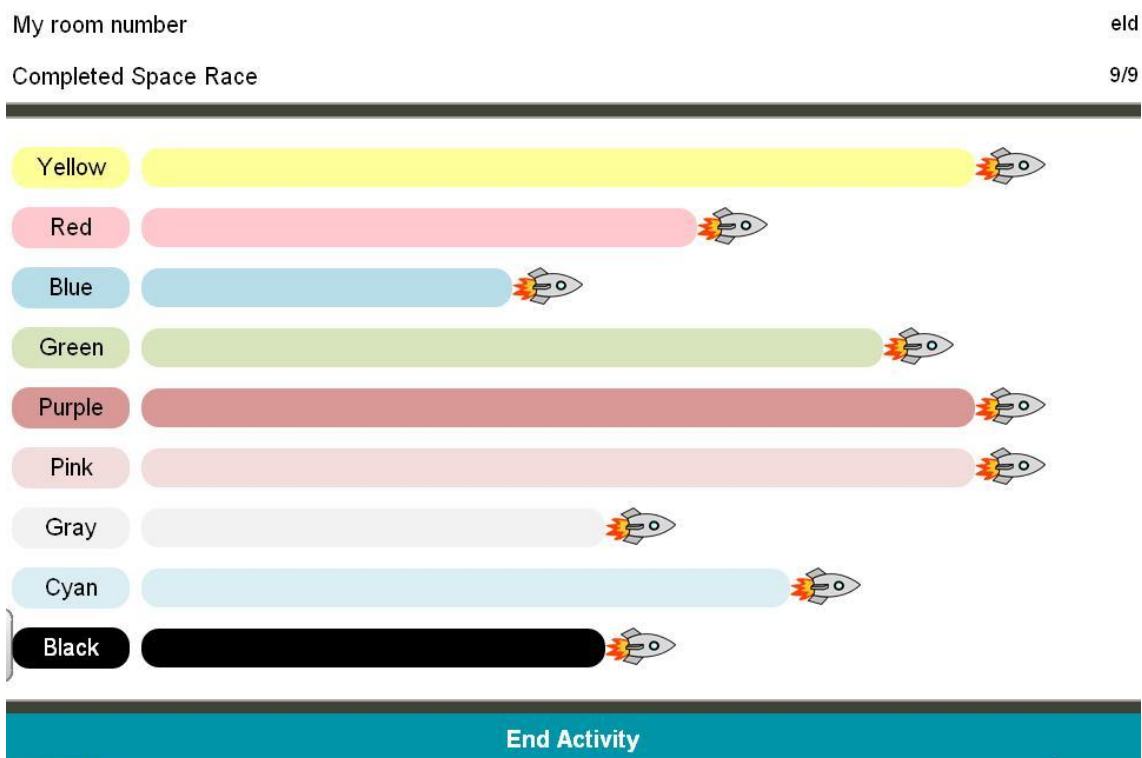


Ilustración 3-4: Carrera Espacial de la herramienta Socrative. Cada color es un equipo, y gana el primero en llegar a la derecha del todo.

A continuación se muestra una tabla con las mecánicas y dinámicas existentes en los proyectos descritos con el objetivo de analizar cuáles son las más usadas.

Proyectos:

- 1) Duolingo.
- 2) ClassDojo.
- 3) PlayBrighter.
- 4) Socrative.

<u>MECÁNICAS</u>				
	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4
Puntos	X	X	X	
Niveles	X	X		
Premios	X	X	X	
Misiones/retos	X		X	
Desafíos				X
Clasificaciones				
Bienes Virtuales	X		X	
Avatares		X	X	
Roles				

Tabla 3: Mecánicas de juego utilizadas en los diferentes proyectos

<u>DINÁMICAS</u>				
	Proyecto 1	Proyecto 2	Proyecto 3	Proyecto 4
Recompensa	X	X	X	
Competición		X		X
Reconocimiento/estatus		X		X
Autoexpresión		X	X	
Altruismo				
Superación	X			
Escapar de la rutina			X	
Sentirse valioso			X	

Tabla 4: Dinámicas de juego utilizadas en los diferentes proyectos

En la Tabla 3 se observa que las mecánicas más empleadas son los puntos y los premios que se otorgan por realizar una buena actuación. La tabla también nos muestra un hecho bastante significativo: para que un proyecto basado en Gamificación funcione y sea exitoso no es necesario que aplique un gran número de mecánicas de juego. El proyecto 4 en concreto únicamente utiliza una mecánica y a pesar de ello es efectivo.

La Tabla 4 muestra que la dinámica más explotada es la recompensa, mientras que el altruismo no es usado por ninguno de los proyectos para motivar a los alumnos. Al cruzar los datos de esta tabla con la otra se puede apreciar otro hecho importante: aplicar más mecánicas no implica satisfacer más dinámicas. El ejemplo son los proyectos 1 y 4, que usando el primero cinco mecánicas satisface el mismo número de dinámicas que el proyecto 4, que emplea tan sólo una mecánica.

4. Desarrollo de plugins para Moodle con Gamificación

Con el objetivo de probar algunas técnicas de las mencionadas en los apartados anteriores, se han desarrollado dos *plugins* para el entorno educativo Moodle, que de forma preliminar han sido evaluadas por alumnos de la asignatura “Proyecto de Programación”, en el grado de Ingeniería Informática de la Universidad Autónoma de Madrid, durante el segundo semestre del curso 2013-2014.

Estos dos plugins añaden funcionalidad extra al entorno **Moodle**¹⁷ y pueden ser usados por profesores de cualquier campo para motivar a sus alumnos en la realización de actividades *online*. Cabe destacar que en el presente estudio se intenta determinar la viabilidad y efectividad de estas técnicas, siendo los propios alumnos los que valoren si les ha resultado útil o no mediante una serie de cuestionarios que se les realizará al finalizar la prueba.

4.1. ¿Qué es Moodle?

Moodle es una aplicación web de distribución libre que crea un ambiente educativo virtual (puede ser también empleado en otros campos como los negocios, pero en este estudio únicamente será considerado su uso en la educación). Es una herramienta muy útil al permitir a los profesores interactuar con los alumnos de manera online, compartiendo recursos, gestionando cursos virtuales, etc.

Moodle posee ciertas características típicas de una plataforma educativa online. Entre esas características se pueden destacar las siguientes:

- **Envío de tareas:** Los profesores pueden por ejemplo mandarles tareas a sus alumnos para que hagan fuera del aula y luego que envíen los resultados por internet a través de Moodle. Este envío de tareas está muy relacionado con el siguiente punto.
- **Calificaciones:** Muchos de los recursos y actividades disponibles en Moodle tienen la posibilidad de ser calificados. Eso puede ser llevado a cabo de manera automática a partir de unas soluciones introducidas de antemano por el profesor (útil por ejemplo para cuestionarios con respuestas de verdadero o falso) o bien de manera manual (tareas que, debido a su complejidad o subjetividad, requieren que el profesor las revise individualmente). Posteriormente las calificaciones pueden ser mostradas a los alumnos, permitiendo que estos tengan una visión más clara de su rendimiento. En los plugins desarrollados se explotará el sistema de calificaciones debido a su utilidad como recurso a gamificar.
- **Foros:** Otra de las características de Moodle es que permite a los usuarios (alumnos y profesores) participar en foros de discusión, gracias a los cuales se facilita el trabajo en grupo a través de internet. También pueden ser usados como foros de ayuda, en los que el

¹⁷ <http://moodle.com/>

profesor contesta las preguntas de sus alumnos o en los que son los propios alumnos los que responden las dudas de sus compañeros.

- **Quizzes o cuestionarios:** Los cuestionarios son otro de los elementos centrales de Moodle debido a su utilidad y versatilidad. Permiten a los profesores realizar pruebas a sus alumnos para ver su rendimiento. Para ello, Moodle provee multitud de formatos diferentes tanto en la presentación de las preguntas como en la presentación de las respuestas (respuesta de verdadero/falso, de selección múltiple, respuesta corta, respuesta numérica, etc.) y la corrección de estas. Estos cuestionarios serán otra de las herramientas principales de los plugins realizados.

Al ser Moodle un entorno modular de código abierto, permite su ampliación mediante la creación de nuevos módulos o plugins que añadan funcionalidad a la ya incluida de serie. El desarrollo de nuevos módulos se lleva a cabo utilizando el conocido lenguaje PHP¹⁸. Todo esto ha permitido que la comunidad de usuarios y desarrolladores de Moodle crezca rápidamente hasta estar presente en alrededor de 230 países con unos 67.000 sitios activos en total. España se sitúa en segundo lugar en la lista de países con más sitios activos con un total de casi 6.000 (<https://moodle.org/stats/>).

Los plugins que se pueden añadir al entorno son de varios tipos diferentes. Los dos tipos más adecuados eran “actividad” y “bloque”. La principal diferencia visual entre ambos tipos es que las actividades son recursos que aparecen en la sección principal de Moodle mientras que los bloques aparecen más discretamente en uno de los laterales de la pantalla (Imagen 4-1).



Ilustración 4-1: Recuadradas en rojo (centro) aparecen las actividades. En azul (laterales), los bloques.

¹⁸ <http://php.net/>

Adicionalmente, existen diferencias técnicas entre ambos de más bajo nivel. Valorando las diferentes alternativas se ha llegado a la conclusión de que lo más óptimo para las pruebas que se quieren llevar a cabo es que los plugins desarrollados sean de tipo “bloque”.

4.2. Plugins desarrollados

Para este proyecto se han desarrollado dos plugins que aprovechan el trabajo de investigación previamente realizado para intentar motivar positivamente a los estudiantes mediante técnicas de Gamificación. Ambos plugins han sido realizados utilizando como punto de partida los cuestionarios tradicionales que vienen por defecto en la herramienta de educación Moodle.

4.2.1. GamiLevel

Información básica

El objetivo de este plugin es motivar a los alumnos para que se preparen un tema concreto lo mejor posible. Para ello, el profesor creará cuestionarios específicos a ser resueltos por los alumnos durante o tras las lecciones. De esta manera, se pretendería que el aprendizaje dentro del aula fuese más dinámico, permitiendo que los estudiantes asimilasen la información más rápido, y que el profesor pudiese evaluar conocimientos y aprendizaje de manera más eficiente.

La principal diferencia de estos cuestionarios con los cuestionarios tradicionales estriba en el sistema de puntuación. Para la correcta utilización del plugin, los cuestionarios no serán evaluados sobre un total de 10 puntos (a la manera clásica), sino sobre números mucho mayores (por ejemplo, 1000). Así, si un cuestionario tiene 10 preguntas cada una de ellas otorgará 100 puntos en caso de que sea respondida acertadamente.

GamiLevel obtendrá la puntuación (que ya no serán llamados “puntos”, sino que serán tratados como “puntos de experiencia”) total del alumno en un cuestionario y ésta se sumará a la del resto de cuestionarios que haya realizado. El total se usará para calcular el “nivel” del alumno. Los alumnos empezarán siendo “Nivel 1”, y tendrán que obtener una cantidad determinada de puntos de experiencia para poder subir al siguiente nivel y así sucesivamente hasta alcanzar el “Nivel 5”, que será el máximo. Cada nivel además otorgará un título diferente. De este modo, un alumno con 0 puntos de experiencia será por ejemplo un “Nivel 1: Aprendiz” mientras que uno con más puntos de experiencia podría ser un “Nivel 4: Veterano”. A cada alumno se le mostrará tanto el nivel que ha alcanzado como los puntos de experiencia que ha conseguido hasta el momento.

Adicionalmente, se ha implementado una tabla clasificatoria en la que aparecerán los alumnos que hayan obtenido más puntos de experiencia de todo el curso.

Cabe destacar que todas estas características serán ajustables por el profesor de la asignatura. De esta manera será el profesor el que decida cosas como el número de alumnos que aparecerá en la clasificación (aparecerán los X mejores), el número de puntos de experiencia necesarios para subir de nivel, los puntos de experiencia otorgados por cada cuestionario y por cada

pregunta dentro de estos, los títulos asociados a cada nivel y los cuestionarios que serán usados para calcular los puntos de experiencia de los usuarios. Esto último permitirá que en un mismo curso haya cuestionarios dedicados a obtener puntos de experiencia y cuestionarios orientados a otros asuntos (otros plugins o cuestionarios al estilo tradicional).

Según los estudiantes vayan respondiendo los cuestionarios, y por lo tanto ganando puntos de experiencia y subiendo de nivel, se irán obteniendo más datos para formar el ranking o clasificación, que será accesible tanto para los alumnos como para el profesor de la asignatura.

Instalación y configuración

A continuación se explica paso a paso cómo ha sido realizada la instalación y configuración del plugin para la prueba que será llevada a cabo en un entorno real. Asimismo, también se expondrán los motivos por los que se ha decidido configurar el bloque de esta forma determinada. Antes de nada es preciso señalar que es necesario ser administrador del sitio Moodle para realizar la instalación y administrador o profesor con capacidad de edición del curso de Moodle en el que se añadirá el bloque GamiLevel para su configuración.

1. **Instalación:** Lo primero que se debe hacer es copiar la carpeta con el código fuente del bloque GamiLevel en la ruta adecuada dentro de la instalación de Moodle. La ruta correcta dentro del servidor es “moodle/blocks/gamilevel” (Ilustración 4-2).

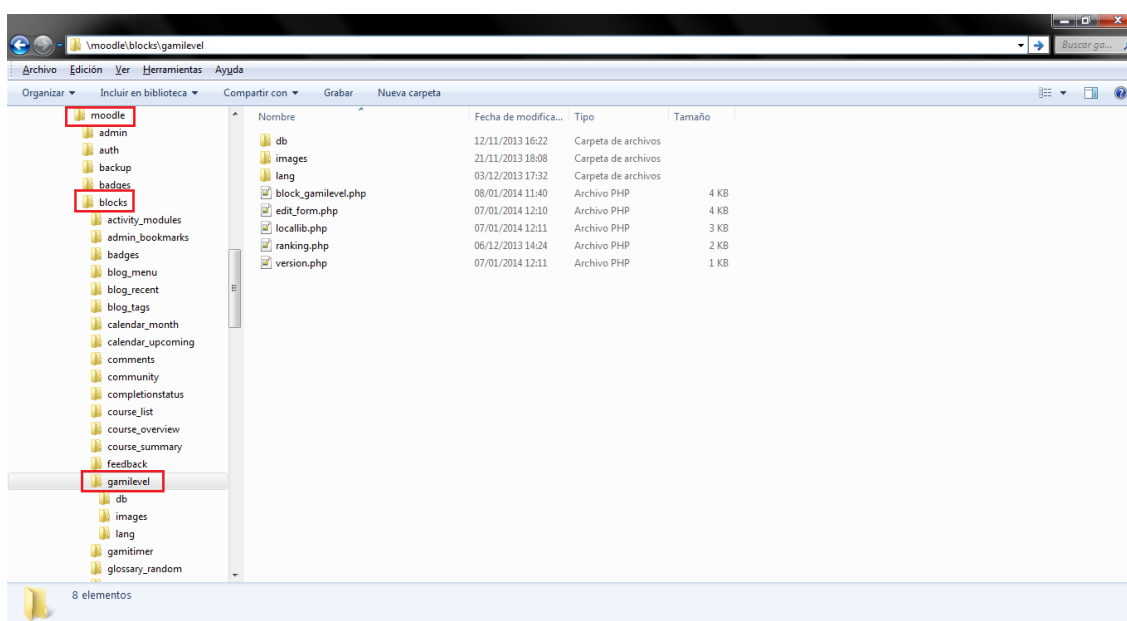


Ilustración 4-2: Ruta de instalación de GamiLevel

Una vez que el bloque está en el lugar correcto, al entrar en la aplicación web de Moodle como administrador aparecerá una pantalla informando de la existencia de un nuevo plugin a instalar (Ilustración 4-3). Al presionar el botón “Actualizar base de datos Moodle ahora” el servidor informará de que el plugin ha sido instalado con éxito (Ilustración 4-4).

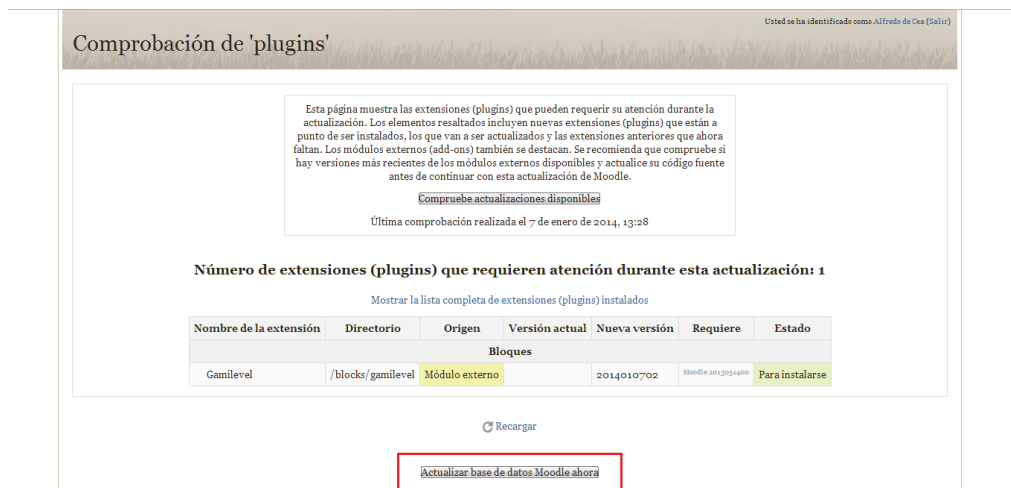


Ilustración 4-3: Pantalla que aparece al acceder a Moodle como administrador si hay plugins pendientes de instalación



Ilustración 4-4: Mensaje de Moodle confirmando la correcta instalación del bloque GamiLevel

2. **Configuración:** Una vez que el plugin ha sido instalado, el siguiente paso a realizar es configurarlo para utilizarlo en un curso. Para ello, hay que acceder al curso en cuestión con permisos de edición y en el recuadro del margen de la pantalla cuyo título es “Agregar un bloque” se debe seleccionar “Agregar” y posteriormente “GamiLevel” (Ilustración 4-5)



Ilustración 4-5: Al hacer click en "Agregar" aparecerá un desplegable en el que estará el bloque "GamiLevel"

Dado que el bloque aparece abajo del todo (generalmente en el margen izquierdo), se aconseja arrastrarlo para situarlo encima del resto de bloques, de manera que su posición sea lo más visible y accesible posible. Para conseguir esto, basta con hacer click sobre el mismo bloque y arrastrarlo hasta la posición deseada. La Ilustración 4-6 muestra la posición final deseada.



Ilustración 4-6: Resultado de posicionar el bloque GamiLevel en la parte superior del margen izquierdo

Como se puede apreciar en la Imagen 6, la única información que muestra el bloque por el momento es un mensaje en el que se indica que hay que seleccionar los cuestionarios que se van a emplear. En caso de que aún no haya ningún cuestionario existente en el curso, estos deberán ser creados. Es importante señalar que los cuestionarios usados por GamiLevel deben estar configurados de una manera determinada para obtener una mayor eficacia

Para crear un cuestionario adaptado al plugin GamiLevel debemos primero hacer click (con el modo edición activado) en “Añadir una actividad o un recurso” y dentro de eso seleccionar “Cuestionario” en el menú que aparece (Ilustración 4-7).

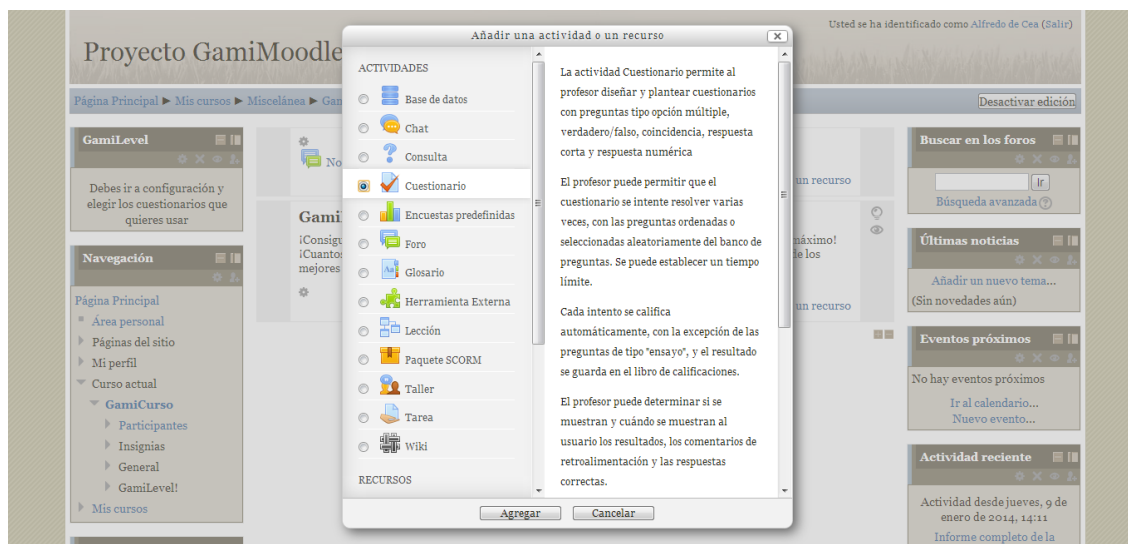


Ilustración 4-7: Menú en el que se debe seleccionar "Cuestionario"

Dentro de la configuración del cuestionario, se pide que se rellenen ciertos campos como el nombre o la descripción del cuestionario, así como otras características. Para la realización de esta prueba, aparte del nombre del cuestionario se han modificado algunas de las otras opciones, a pesar de que no es necesario cambiarlas para el correcto funcionamiento del plugin. En concreto, y como se puede ver en la Ilustración 4-8, se han modificado los valores que vienen por defecto en:

- **Calificación:** Se ha modificado el número de intentos permitidos de “sin límite” a “1”, ya que el objetivo es que los alumnos sólo tengan una oportunidad de realización del cuestionario y así se lo preparen mejor antes de resolverlo.
- **Esquema:** El campo “Página nueva” ha sido cambiado a “cada 5 preguntas” en lugar del valor por defecto de “cada pregunta”. Esto se debe a que los cuestionarios que se realizarán en la prueba constarán de 5 preguntas cada uno, por lo que se ha optado por que aparezcan todas las preguntas en una única página en lugar de tener que cambiar de página después de contestar cada pregunta.

- **Mostrar:** Dado que la puntuación de los cuestionarios ya no es un valor del 0 al 10 sino que son puntos de experiencia, no tiene sentido que estos tengan valores decimales, por lo que la opción de “decimales en las calificaciones” se ha cambiado a “0”.

en la página del curso

Temporalización

Calificación

Categoría de calificación: Sin categorizar

Intentos permitidos: 1

Método de calificación: Calificación más alta

Esquema

Orden de las preguntas: Tal como se muestra en la pantalla de edición

Página nueva: Cada 5 preguntas

Comportamiento de las preguntas

Revisar opciones

Mostrar

Mostrar la imagen del usuario: No

Decimales en las calificaciones: 0

Restricciones extra sobre los intentos

Retroalimentación global

Ilustración 4-8: Los cambios efectuados sobre la configuración predeterminada aparecen recuadrados en rojo.

A la hora de elaborar las preguntas del cuestionario, lo único que hay que tener en cuenta es la cantidad de puntos de experiencia que dará como máximo el cuestionario y cada una de las preguntas. Para la realización de la prueba se ha decidido en este caso que cada cuestionario proporcione un total de 1250 puntos, por lo que se obtendrán 250 puntos por cada una de las 5 preguntas en caso de que se contesten acertadamente (Imagen 4-9). La cantidad de puntos por cuestionario y pregunta queda a decisión del profesor o administrador del curso.

Página Principal

- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Curso actual
- Mis cursos

Administración

- Administración del cuestionario
- Administración del curso
- Cambiar rol a...
- Ajustes de mi perfil
- Administración del sitio

Agregar un bloque

Agregar...

Contenido del banco de preguntas [Mostrar]

Editando cuestionario: Gamilevel - Cuestionario 1

Total de calificaciones: 1250 | Preguntas: 5 | Este cuestionario está abierto

Calificación máxima 1250 Guardar

Página 1

Número	Pregunta	Puntúa como:
1	Pregunta 1 Dado el siguiente código en C: int a=1...	250 Guardar
2	Pregunta 2 A partir de la siguiente definición: #de...	250 Guardar
3	Pregunta 3 Dado el siguiente código C void main()...	250 Guardar
4	Pregunta 4 Dado el siguiente trozo de código, ¿cuá...	250 Guardar
5	Pregunta 5 Dado el siguiente código en C void ffin...	250 Guardar

Agregar una pregunta... Agregar una pregunta aleatoria...

Agregar una página aquí

Moodle Docs para esta página

Ilustración 4-9: Destacados en recuadros rojos los puntos de experiencia de las preguntas y el cuestionario.

Una vez que se ha completado el cuestionario, el siguiente paso a seguir es configurar el bloque GamiLevel. Dentro de sus ajustes nos encontramos con cuatro secciones:

- **XP (experiencia) para subir de nivel:** Esta es la cantidad de puntos de experiencia necesarios para aumentar el nivel del estudiante. Cada vez que un estudiante obtenga esa cantidad de puntos de experiencia su nivel aumentará en uno. Para calcular la cantidad de puntos de experiencia necesarios para subir de nivel es recomendable tener en cuenta los cuestionarios que se realizarán. De este modo tomamos los cuestionarios que se han realizado (cuatro) y los puntos de experiencia que otorga cada uno (1250), teniendo un total de 5000 puntos de experiencia que se pueden obtener como máximo. Dado que hay un total de 5 niveles, se realiza el cálculo $5000 / 5 = 1000$ para saber que se necesitan 1000 puntos de experiencia para subir de nivel. Por ello, para la prueba que se llevará a cabo se ha ajustado el valor de este campo a “1000”.
- **Estudiantes mostrados:** Es el número de estudiantes que se mostrarán en el ranking. El plugin GamiLevel tiene la opción de mostrar un ranking a los estudiantes indicando cuáles son los mejores del curso. Es preciso resaltar que no conviene que todos los alumnos aparezcan en el ranking como norma general, ya que eso podría desmotivar a los que se encuentren en los últimos puestos, y ese hecho ha de ser evitado. En este caso se ajusta su valor a “5” para que en el ranking sólo aparezcan los 5 mejores alumnos del curso.
- **Niveles:** Esta sección permite al profesor modificar los títulos que se otorgarán a los estudiantes dependiendo de su nivel. Esto permite que cada profesor adapte su contenido al campo sobre el que trata la asignatura. De este modo, mientras que los valores por defecto son “Nivel 1 = Plebeyo”, “Nivel 2 = Escudero”, “Nivel 3 = Caballero”, “Nivel 4 = Duque” y “Nivel 5 = Emperador”, un profesor de otro área pondría títulos diferentes. Para la prueba que se lleva a cabo se han modificado estos campos para que queden como muestra la Ilustración 4-10.
- **Módulos usados:** Se muestra un listado con todos los cuestionarios existentes en el curso, hayan sido configurados para GamiLevel o no. Por ello, deben seleccionarse únicamente los que hayan sido configurados expresamente para GamiLevel (es decir, los que estén ajustados para que otorguen muchos puntos, que luego serán interpretados como puntos de experiencia). En este caso, se seleccionan los 4 cuestionarios que han sido preparados con ese propósito.

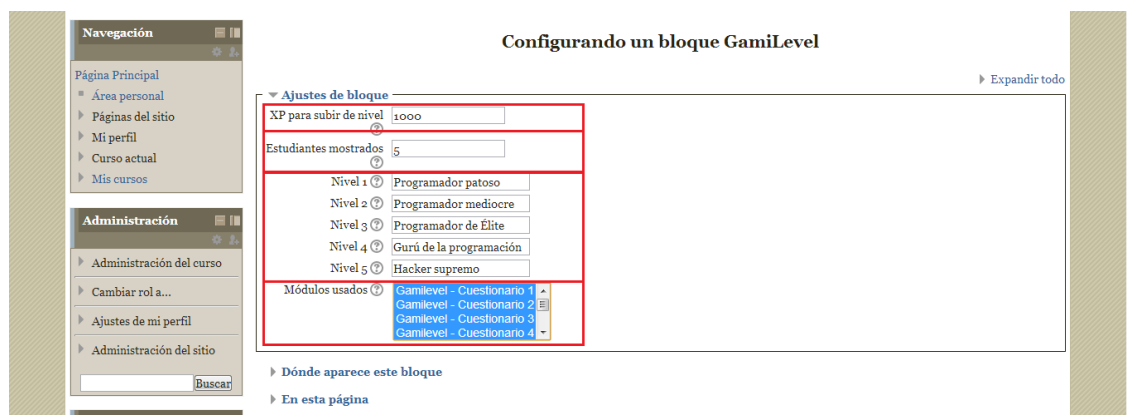


Ilustración 4-10: Configuración de GamiLevel para la prueba con estudiantes de la asignatura Proyecto de Programación

Dinámicas y mecánicas de Gamificación explotadas

1. Dinámicas:

- **Recompensa:** Si los estudiantes llevan aprendidos los contenidos correctamente y contestan a las preguntas de los cuestionarios acertadamente se les recompensa con puntos de experiencia. Adicionalmente a esto, cada cierta cantidad de puntos de experiencia que obtengan aumentan su nivel y se les confiere un nuevo título como premio. Con este sistema se persigue que los alumnos sientan que obtienen más recompensas o beneficios que con un cuestionario clásico, en el que únicamente obtienen un valor numérico en función de su rendimiento. Así pues, para esta dinámica de juego serán empleadas distintas mecánicas: “puntos”, “niveles” y “premios”.
- **Competición:** Dada la existencia de un ranking público de los mejores estudiantes, los alumnos intentarán obtener los mejores resultados posibles para aparecer en éste, ya que ello indicará que han superado en puntos a la mayoría de sus compañeros. Además, a cada estudiante se le informa de manera privada de su posición en el ranking total, que no es visible. Esto permite que un jugador se haga una idea de la distancia a la que está de los mejores estudiantes sin ser consciente si realmente él es de los últimos (asumiendo que no sabe el número total de alumnos en el curso), por lo que el riesgo de desmotivación por estar en los peores puestos de la competición se reduce. Para esta dinámica se usará la mecánica de juego “clasificación”.
- **Reconocimiento o estatus:** Aparecer en el ranking público (mecánica “clasificación”) confiere automáticamente reconocimiento por parte de los compañeros. Esto se debe a que únicamente los mejores estudiantes aparecen en ese listado, por lo que estar ahí es un símbolo de excelencia y buen rendimiento.

- **Superación:** Los estudiantes se sentirán satisfechos no sólo por la obtención de puntos, sino por el hecho de haber superado con éxito los desafíos que se les han planteado en forma de cuestionarios.
- **Escapar de la rutina:** Los estudiantes están acostumbrados a un método de evaluación tradicional en el cual ellos han de solucionar ciertos problemas o preguntas planteados por su profesor, obteniendo así una puntuación basada en su rendimiento. A pesar de que GamiLevel tiene la misma base de solucionar un problema o problemas para obtener una puntuación, el manejo de esos puntos obtenidos rompe con la idea clásica de evaluación. Un estudiante ya no intenta aprobar un cuestionario sino obtener todos los puntos de experiencia posibles para poder subir de nivel y alcanzar un rango mayor que sus compañeros de clase. Con esta ruptura de la rutina se pretende que los alumnos perciban la actividad como algo divertido, consiguiendo que el interés por el contenido del temario aumente. Para alcanzar este objetivo, se hará uso de mecánicas como “puntos”, “niveles”, clasificaciones” y “premios”

2. Mecánicas:

- **Puntos:** En GamiLevel los puntos estarán presentes en la forma de “puntos de experiencia”. Esta herramienta será el eje central del plugin, ya que todas las mecánicas usadas girar en torno a ésta, así como las dinámicas. Los puntos de experiencia serán visibles en todo momento para cada estudiante de manera privada. Únicamente serán públicos los puntos de los jugadores que aparezcan en la tabla clasificatoria con los mejores estudiantes del curso.
- **Niveles:** GamiLevel cuenta con un total de cinco niveles. Los estudiantes empezarán teniendo “Nivel 1” y cero puntos de experiencia. Según vayan progresando y respondiendo exitosamente a los cuestionarios del profesor irán obteniendo puntos de experiencia. Cada determinado número de puntos (ajustable por el administrador o profesor de la asignatura) el alumno “subirá de nivel”, aumentando así su rango. Al igual que con los puntos de experiencia, el nivel actual del estudiante será visible únicamente por él, a menos que aparezca en el ranking de mejores alumnos, en cuyo caso será público.
- **Premios:** Los premios de GamiLevel vienen en la forma de títulos. Cuando un estudiante sube de nivel se le premia con el título correspondiente a ese nuevo nivel, sustituyendo al título que tuviese con anterioridad. Como se ha indicado en apartados anteriores, los títulos son ajustables por el profesor de la asignatura, el cual deberá elegirlos de tal modo que motiven a sus estudiantes. Una manera de conseguir esta motivación es hacer referencias a la materia o área estudiada (por ejemplo, un profesor de derecho podría poner como título correspondiente al Nivel 5 “Juez del Tribunal Supremo”).
- **Misiones o retos:** En GamiLevel los cuestionarios son los retos. Estos son un compendio de preguntas de dificultad variable (preferiblemente creciente) que evaluarán las capacidades de los estudiantes y serán las responsables de otorgarles puntos de experiencia en función del éxito del alumno en la superación del reto.

- **Clasificaciones:** Como ya se mencionó en el apartado de “Mecánicas y Dinámicas”, las clasificaciones son un recurso muy usado en muchos tipos de juegos. GamiLevel no es una excepción, ya que cuenta con un ranking que satisfará la dinámica de “Reconocimiento” (en caso de ser de los mejores alumnos y por lo tanto aparecer en el ranking) y la de “Competición”, dado que los estudiantes competirán entre sí con el objetivo de aparecer en esta tabla clasificatoria.

4.2.2. GamiTimer

Información básica

GamiTimer intenta adaptar a los alumnos a resolver tareas empleando el menor tiempo posible en ellas. Con este objetivo, el profesor diseñará problemas en forma de cuestionarios de una o dos preguntas preferiblemente para que sean resueltas por los alumnos tras una explicación del profesor en el aula. Dado que GamiTimer medirá el tiempo que tardan los estudiantes en resolver el cuestionario, es altamente recomendable que todos los alumnos empiecen a intentar resolverlo al mismo tiempo. Para ello el plugin cuenta con un mecanismo con el que el profesor capaz de activar un cuestionario y hacerlo visible con tan sólo un click.

Una vez que el cuestionario está activo y visible para los alumnos, estos tendrán que resolverlo lo antes posible, quedando almacenado el tiempo que han tardado en dar la respuesta. Para evitar posibles abusos por parte de los alumnos, el plugin ha sido diseñado para que cronometre el tiempo desde que el profesor lo ha hecho visible y activo hasta que el alumno finaliza el cuestionario. Debido a esto, lo ideal es que todos los alumnos estén presentes y tengan acceso a un ordenador en el momento en el que el profesor empieza la competición activando el cuestionario. Típicamente GamiTimer sería empleado en clase, para que el profesor se pueda asegurar que todos los alumnos están listos y alerta para empezar antes de activar el cuestionario correspondiente.

Cada cuestionario tendrá su propia tabla clasificatoria en la que los alumnos podrán ver su rendimiento en relación con los demás alumnos. La clasificación ordenará a los estudiantes en función del tiempo que estos hayan empleado en resolver el cuestionario. Esto genera un nuevo problema: que los alumnos respondan de manera aleatoria a las preguntas para que el tiempo empleado sea mínimo. Para evitar esto los alumnos que no hayan alcanzado la puntuación máxima no serán mezclados con los que sí que la hayan alcanzado. De esta forma, en la parte alta de la clasificación sólo aparecerán los alumnos que hayan tardado poco tiempo en responder y que además hayan dado una solución correcta. Por esto último se recomienda que los cuestionarios de GamiTimer estén formados por una única pregunta o problema.

Con todo esto se pretende incentivar a los estudiantes a mejorar su habilidad de obtener soluciones acertadas usando para ello el menor tiempo posible.

Instalación y configuración

En este apartado se procederá a explicar paso a paso cómo ha sido realizada la instalación y configuración del plugin para la prueba que será llevada a cabo en un entorno real. Asimismo, también se expondrán los motivos por los que se ha decidido configurar el bloque de esta forma determinada. Antes de nada es preciso señalar que es necesario ser administrador del sitio Moodle para realizar la instalación y administrador o profesor con capacidad de edición del curso de Moodle en el que se añadirá el bloque GamiTimer para su configuración.

Cabe destacar que el proceso de instalación de GamiTimer es prácticamente idéntico al de GamiLevel.

1. **Instalación:** Lo primero que se debe hacer es copiar la carpeta con el código fuente del bloque GamiTimer en la ruta adecuada dentro de la instalación de Moodle. La ruta correcta dentro del servidor es “moodle/blocks/gamitimer” (Ilustración 4-11).

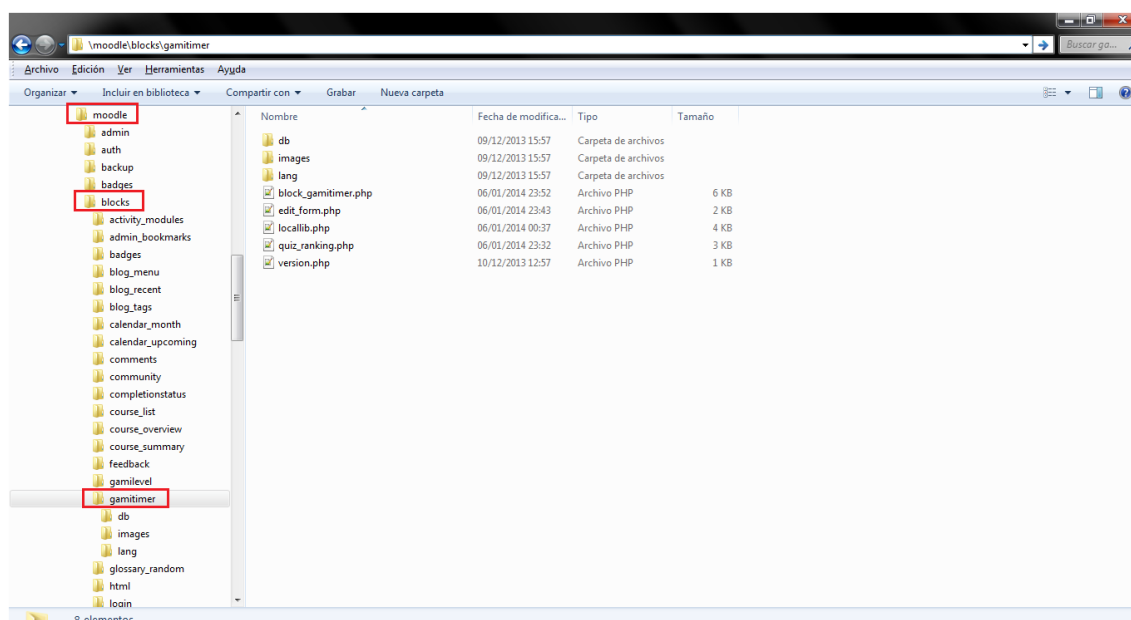


Ilustración 4-11: Ruta en la que se debe copiar el bloque GamiTimer para su instalación.

Una vez que el bloque está en el lugar correcto, al entrar en la aplicación web de Moodle como administrador aparecerá una pantalla informando de la existencia de un nuevo plugin a instalar (Ilustración 4-12). Al presionar el botón “Actualizar base de datos Moodle ahora” el servidor informará de que el plugin ha sido instalado con éxito.

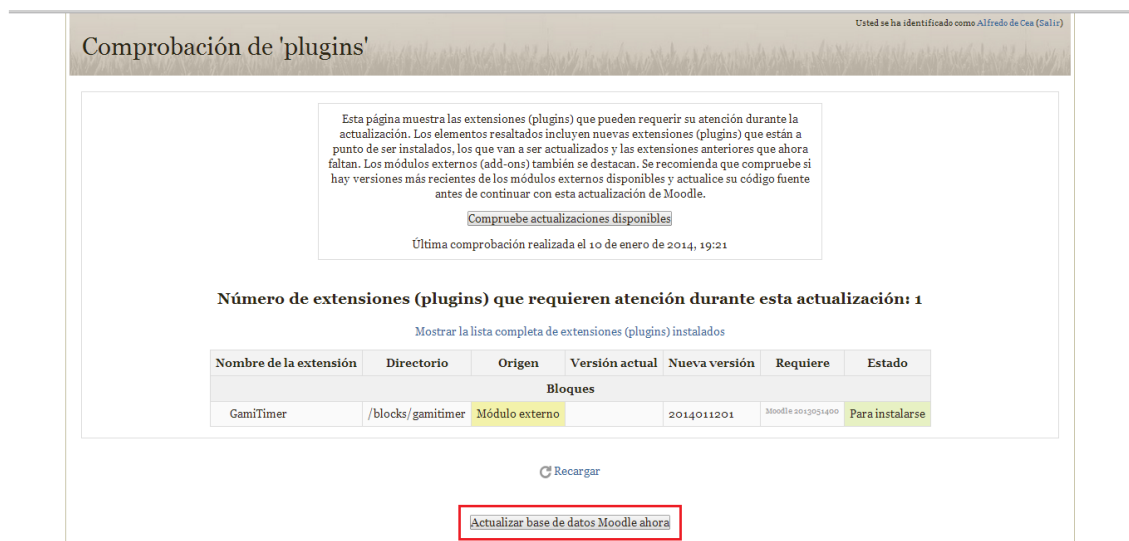


Ilustración 4-12: Pantalla que aparece al acceder a Moodle como administrador si hay plugins pendientes de instalación.

2. **Configuración:** Una vez que el plugin ha sido instalado, el siguiente paso a realizar es configurarlo para utilizarlo en un curso. Para ello, hay que acceder al curso en cuestión con permisos de edición y en el recuadro del margen de la pantalla cuyo título es “Agregar un bloque” se debe seleccionar “Agregar” y posteriormente “GamiTimer”, de la misma manera que se hizo con el bloque GamiLevel.

Dado que el bloque aparece abajo del todo (generalmente en el margen izquierdo), se aconseja arrastrarlo para situarlo encima del resto de bloques, de manera que su posición sea lo más visible y accesible posible. Para conseguir esto, basta con hacer click sobre el mismo bloque y arrastrarlo hasta la posición deseada. En caso de que se quiera usar GamiLevel y GamiTimer en el mismo curso, estos pueden ponerse uno encima del otro en las posiciones superiores del margen como muestra la Ilustración 4-13.



Ilustración 4-13: Resultado de posicionar juntos los bloques GamiLevel y GamiTimer.

Al igual que pasaba con el bloque GamiLevel, la única información que muestra el bloque por el momento es un mensaje en el que se indica que hay que seleccionar los cuestionarios que se van a emplear. En caso de que aún no haya ningún cuestionario existente en el curso, estos deberán ser creados. Es importante señalar que los cuestionarios usados por GamiTimer también deben estar configurados de una manera determinada para obtener una mayor eficacia.

Para crear un cuestionario adaptado al plugin GamiLevel debemos primero hacer click (con el modo edición activado) en “Añadir una actividad o un recurso” y dentro de eso seleccionar “Cuestionario” en el menú que aparece. A partir de este punto, los siguientes pasos difieren de los efectuados para configurar los cuestionarios de GamiLevel. Dentro de la configuración del cuestionario, una vez rellenados los campos del nombre y la descripción del cuestionario, hay que modificar ciertas opciones. En concreto se han modificado los valores de:

- **Temporalización:** Dentro de esta sección, es de vital importancia modificar el campo “Abrir cuestionario”. Para ello, primero se selecciona la casilla “Habilitar” que aparece a la derecha del campo y posteriormente se modifica la fecha de apertura del cuestionario. Es muy importante señalar que la fecha seleccionada en este ajuste no corresponderá con la fecha de apertura real del cuestionario, la cual la hará el profesor más tarde. Por lo tanto, es necesario introducir una fecha lo suficientemente tardía como para que nunca se alcance. En la Imagen 14 se puede apreciar que se ha seleccionado como fecha el 13 de enero de 2015, es decir, se ha dejado un año entero de margen para que el profesor active el cuestionario por medio del mecanismo proporcionado. En caso de que la fecha introducida no sea lo suficientemente tardía y que el cuestionario se active automáticamente en lugar de que sea el profesor el que lo active expresamente se corre el riesgo de que los estudiantes no estén alertados de la activación, provocando que los tiempos de realización del cuestionario no sean representativos.

- **Calificación:** En este apartado se ha modificado la opción “Intentos permitidos”. Dada la naturaleza del plugin GamiTimer, no tiene sentido que el alumno pueda realizar varios intentos, por lo cual se ha ajustado el campo para permitir únicamente un intento.
- **Esquema:** Teniendo en cuenta que lo ideal es que el cuestionario cuente con una única pregunta o problema, la sección esquema se ha mantenido intacta y se han dejado los valores por defecto. No obstante, en caso de que el profesor considere conveniente que un cuestionario tenga más de una pregunta, se recomienda que todas aparezcan en la misma página para ahorrar los tiempos de carga entre una página con preguntas y otra. Por ello, si por ejemplo el profesor decide que un cuestionario constará de 3 preguntas es altamente recomendable que ajuste el campo “Página nueva” a “Cada 3 preguntas”. De esta forma todas ellas aparecerán en la misma página en lugar de que los alumnos tengan que cargar una nueva página por cada pregunta que respondan (esto haría los tiempos de solución del cuestionario menos representativos).
- **Ajustes comunes del módulo:** Para finalizar, el campo “Visible” de esta sección puede cambiarse opcionalmente a “Ocultar”. A pesar de que este ajuste no es necesario para el funcionamiento del plugin, éste ha sido diseñado para responder con éxito en el caso de que el profesor prefiera hacer el cuestionario invisible. Cuando el profesor active voluntariamente el cuestionario éste no sólo cambiará su estado a “disponible” sino también su visibilidad, pasando a ser visible en el caso de que no lo fuese. En la prueba que se va a llevar a cabo los cuestionarios serán invisibles hasta el momento de su activación para comprobar dicha funcionalidad.

En la Ilustración 4-14 se pueden apreciar resaltados en rojo todos los cambios señalados anteriormente. Los campos que no aparecen resaltados en recuadros rojos no han sido modificados, teniendo por lo tanto los valores que venían por defecto al crear el cuestionario. Al contrario que con GamiLevel, no es necesario configurar las preguntas de manera especial.

The screenshot displays the GamiTimer configuration interface. On the left is a sidebar with navigation links: 'Mis cursos', 'Administración', 'Administración del curso', 'Cambiar rol a...', 'Ajustes de mi perfil', 'Administración del sitio', and 'Agregar un bloque'. The main content area is divided into several sections:

- Temporalización:** Contains settings for 'Abrir cuestionario' (13, enero, 2015, 18, 40, Habilitar), 'Cerrar cuestionario' (13, enero, 2014, 18, 40, Habilitar), 'Limite de tiempo' (5 minutos, Habilitar), 'Cuando el tiempo ha terminado' (el envío del debe hacerse antes de que el tiempo termine, de lo contrario, no se contabilizará), and 'Periodo de gracia para en envío' (1 días, Habilitar).
- Calificación:** Includes 'Categoria de calificación' (Sin categorizar), 'Intentos permitidos' (1), and 'Método de calificación' (Calificación más alta).
- Esquema:** Shows 'Orden de las preguntas' (Tal como se muestra en la pantalla de edición) and 'Página nueva' (Cada pregunta).
- Comportamiento de las preguntas:** Includes links for 'Revisar opciones', 'Mostrar', 'Restricciones extra sobre los intentos', and 'Retroalimentación global'.
- Ajustes comunes del módulo:** Features 'Visible' (Ocultar), 'Número ID', 'Modo de grupo' (No hay grupos), and 'Agrupamiento' (Ninguno).

Red boxes highlight the following specific changes: the 'Abrir cuestionario' row, the 'Intentos permitidos' dropdown set to '1', the 'Página nueva' dropdown set to 'Cada pregunta', and the 'Visible' dropdown set to 'Ocultar'.

Ilustración 4-14: Recuadrados en rojo aparecen los campos clave para la configuración del cuestionario GamiTimer.

El último paso es realizar la configuración del propio bloque (Ilustración 4-15). Para ello, dentro de la pantalla de ajustes del bloque se muestran dos secciones:

- **Estudiantes mostrados:** Al igual que en el bloque GamiLevel, este campo determinará la cantidad de alumnos mostrados en la clasificación. Para la prueba que se llevará a cabo será ajustado a “15”.
- **Cuestionarios usados:** En esta sección se muestra una lista de todos los cuestionarios creados en el curso. Únicamente serán seleccionados los cuestionarios preparados para ser usados por GamiTimer.



Ilustración 4-15: Bloque GamiTimer configurado para la prueba que se realizará en un entorno real.

Dinámicas y mecánicas de Gamificación explotadas

1. Dinámicas:

- **Competición:** Dada la existencia de un ranking público de los mejores estudiantes, los alumnos intentarán obtener el menor tiempo posible en la realización de los cuestionarios para aparecer en éste, ya que ello indicará que han superado en eficiencia a sus compañeros de clase. Para esta dinámica se usará la mecánica de juego “clasificación”.
- **Reconocimiento o estatus:** Aparecer en el ranking público (mecánica “clasificación”) confiere automáticamente reconocimiento por parte de los compañeros. Esto se debe a que únicamente los mejores estudiantes aparecen en ese listado, por lo que estar ahí es un símbolo de eficiencia y buen rendimiento.
- **Superación:** Los estudiantes se sentirán satisfechos por el hecho de haber superado con éxito los desafíos que se les han planteado en forma de cuestionarios.
- **Escapar de la rutina:** Una vez más, al igual que con GamiLevel, GamiTimer supone un modo diferente de evaluación. Al ser algo distinto a lo que los alumnos están

acostumbrados se busca que estos sientan curiosidad y atracción por el nuevo método. Para alcanzar este objetivo, se hará uso de mecánicas como “puntos” y “clasificaciones”.

2. **Mecánicas:**

- **Puntos:** En GamiTimer aparecen en forma de tiempo. Al realizar un cuestionario el rendimiento no se mide en función de los puntos tradicionales, sino en forma de segundos tardados en su resolución.
- **Misiones o retos:** En GamiTimer los cuestionarios son los retos. Estos constarán únicamente de una pregunta (preferiblemente) de cierta dificultad. GamiTimer almacenará el tiempo que tarde el usuario en responder a esa pregunta, siendo los segundos tomados en su resolución el sistema de puntuación de GamiTimer.
- **Clasificaciones:** GamiTimer cuenta con un ranking que satisfará la dinámica de “Reconocimiento” (en caso de ser de los mejores alumnos y por lo tanto aparecer en el ranking) y la de “Competición”, dado que los estudiantes competirán entre sí con el objetivo de aparecer en esta tabla clasificatoria. Es importante señalar que los alumnos que hayan tardado poco tiempo en responder pero cuya respuesta sea errónea aparecerán en el ranking por debajo de los alumnos que se hayan demorado más tiempo pero hayan acertado la respuesta.

4.3. Evaluación de los plugins

Con el objetivo de mostrar el resultado final en un curso que implemente estos dos plugins, se mostrarán a continuación capturas de pantalla de una simulación con un curso y alumnos ficticios. La simulación ha sido configurada con los mismo parámetros con los que se realizará la prueba en entorno real salvo en los “títulos” otorgados al subir de nivel en el plugin GamiLevel, cuyos valores serán los que vienen por defecto en lugar de los valores orientados a la asignatura Proyecto de Programación (en la que se recuerda que se hará la prueba real).

La Ilustración 4-16 representa la vista del administrador o profesor de la asignatura una vez que se han configurado los dos plugins. En GamiLevel se puede ver que únicamente aparece un enlace a la clasificación. Esto será todo lo que se le muestre al profesor de la asignatura, mientras que a los alumnos se les mostrará otra información adicional. En GamiTimer al profesor se le muestra un botón por cada cuestionario no activo con el que se haya configurado el plugin. Una vez que el profesor haga click en alguno de esos botones su correspondiente cuestionario se hará visible y estará disponible para los alumnos del curso. Es ese momento en el que se toma como tiempo inicial para luego calcular los segundos empleados por cada alumno en la resolución del cuestionario.

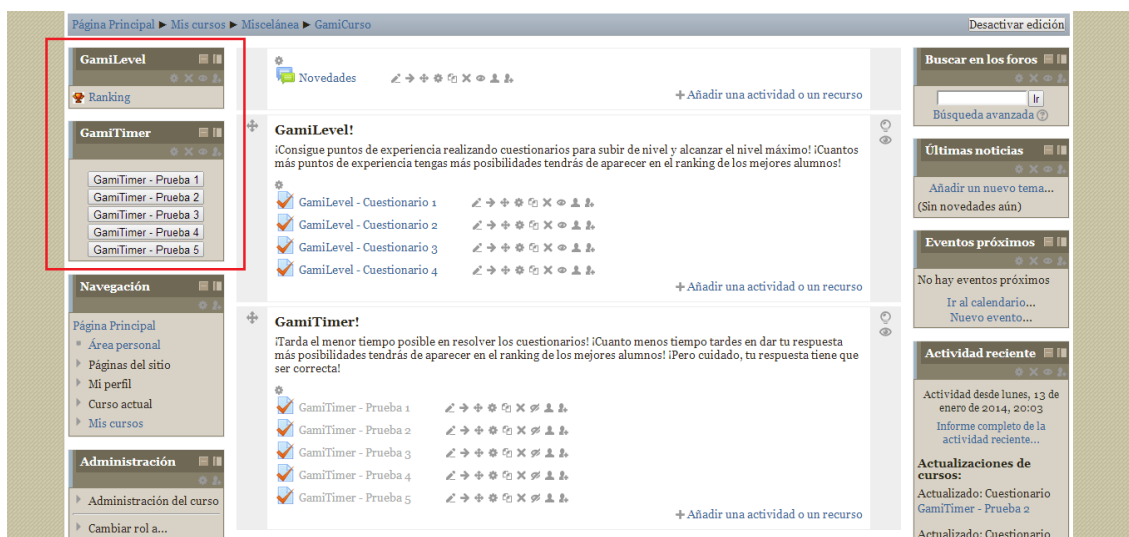


Ilustración 4-16: Vista del administrador/profesor una vez seleccionados los cuestionarios usados para cada plugin.

La siguiente imagen (Ilustración 4-17) muestra la vista que tiene un estudiante del curso. Se aprecian ciertos cambios respecto a la vista del profesor:

- El bloque GamiTimer no aparece en el margen: Esto se debe a que aún no ha sido abierto ningún cuestionario y los alumnos no han podido por lo tanto completarlos. Cuando esto suceda y algún alumno finalice un cuestionario, se mostrará a los alumnos un enlace al ranking correspondiente con dicho cuestionario, es decir, sólo se mostrarán los enlaces a los rankings cuyos cuestionarios hayan sido completados al menos por un alumno.
- El bloque GamiLevel muestra información adicional: Al alumno se le muestra información relacionada con su rendimiento. De esta manera, el estudiante puede comprobar en cualquier momento cuántos puntos de experiencia tiene, qué nivel y título ha alcanzado y qué posición tiene en el ranking global.
- La sección principal de “GamiTimer!” no muestra ningún cuestionario: Esto se debe a que los cuestionarios creados han sido configurados para permanecer invisibles a los alumnos. Irán apareciendo según el profesor vaya haciendo click en sus respectivos botones.

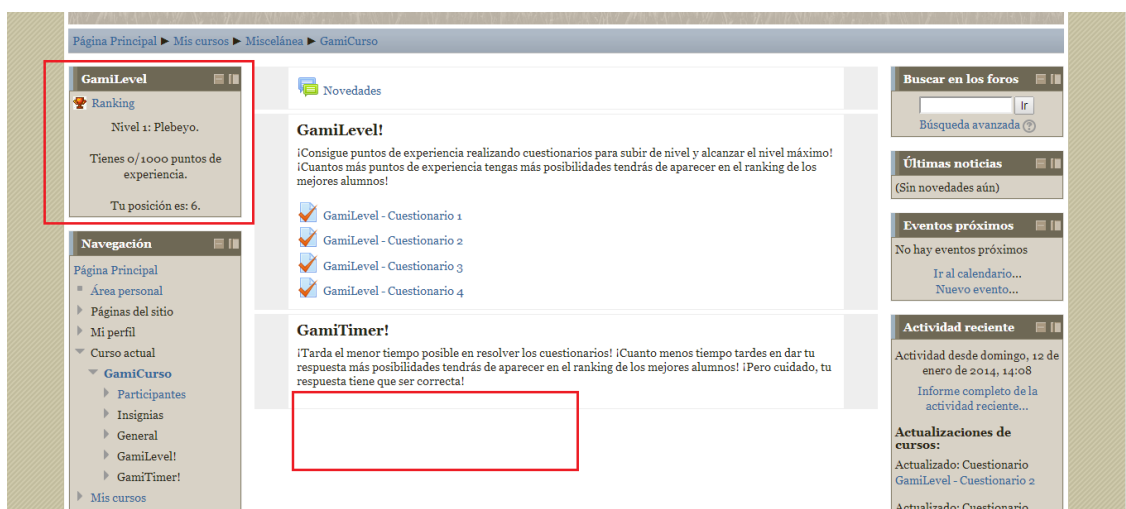


Ilustración 4-17: Pantalla del alumno.

Respecto a GamiLevel, según los estudiantes vayan respondiendo a los cuestionarios estos irán obteniendo puntos de experiencia y subiendo de nivel. La Ilustración 4-18 muestra el perfil del mismo estudiante después de responder a tres cuestionarios. Como muestra la ilustración, el nivel ha aumentado de 1 a 4, así como el título asociado (ha pasado de “Plebeyo” a “Duque”). También ha aumentado su posición en el ranking, pasando de ser el sexto a ser el primero.

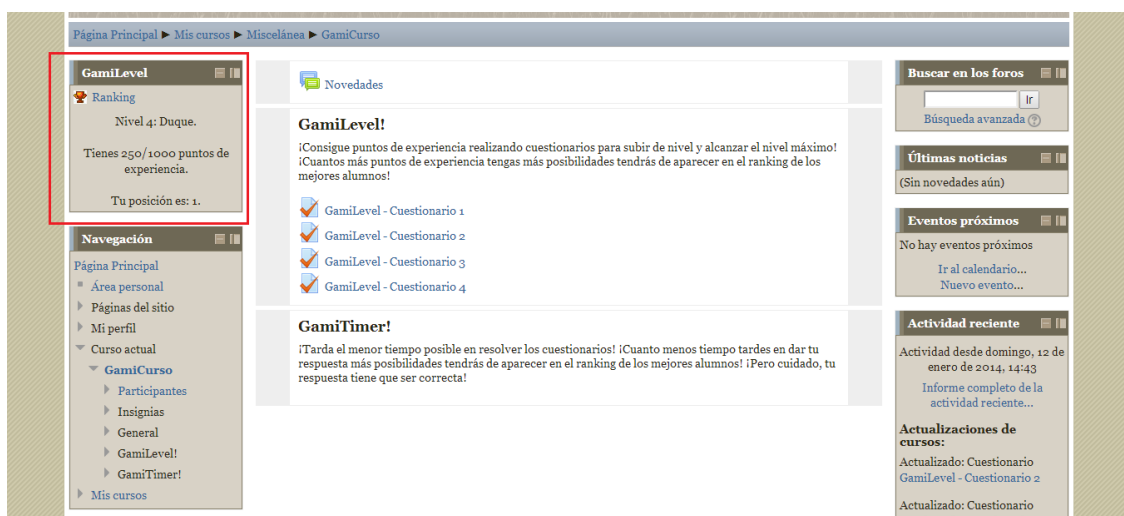


Ilustración 4-18: Vista del estudiante de GamiLevel después de que el estudiante haya completado parte de los cuestionarios.

Al pulsar el enlace en el que pone “Ranking”, el estudiante accederá al listado con los mejores alumnos de GamiLevel. La Ilustración 4-19 muestra el ranking, en el cual sólo aparecen los 5 estudiantes con más puntos de experiencia. Esto se debe a la configuración con la que se ha ajustado GamiLevel, en concreto al campo “Estudiantes mostrados”. El ranking mostrado es el mismo para todos los alumnos y para el profesor.

Posición	Nombre	Puntos de Experiencia	Nivel	Nombre del nivel
1	carlos	3250	4	Duque
2	alvaro	2500	3	Caballero
3	miguel	1750	2	Escudero
4	luis	1250	2	Escudero
5	juan	250	1	Plebeyo

Ilustración 4-19: Ranking que muestra a los mejores alumnos, así como su información.

Respecto a GamiTimer, cuando el profesor hace click en uno de los botones para activar un cuestionario determinado, éste se hace visible y al profesor se le informa de que la activación se ha hecho efectiva (Ilustración 4-20). Cuando al menos un alumno ha terminado de resolver el cuestionario, al profesor le aparecerá un enlace correspondiente al ranking de ese cuestionario, así como otro enlace que mostrará todos los rankings de todos los cuestionarios de GamiTimer (Ilustración 4-21).

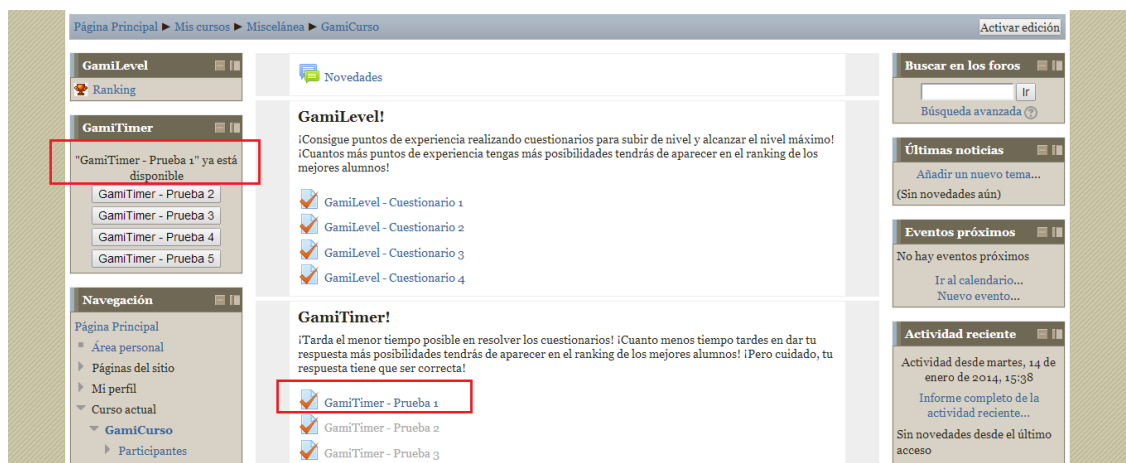


Ilustración 4-20: Vista del profesor al activar un cuestionario. Este se hace visible y al profesor se le informa del éxito en la activación.



Ilustración 4-21: Vista del profesor. Cuando un estudiante ha acabado un cuestionario aparece un enlace al ranking de ese cuestionario y otro a todos los rankings del GamiTimer.

Cuando el profesor ha activado un cuestionario, al alumno le aparece visible y disponible. A partir de ese momento puede resolverlo. Al igual que pasaba con la interfaz del profesor, una vez que al menos un alumno acaba un cuestionario determinado aparecen los enlaces correspondientes (los mismos que al profesor), uno enlazando al ranking del cuestionario y otro a todos los rankings de GamiTimer (Ilustración 4-22).

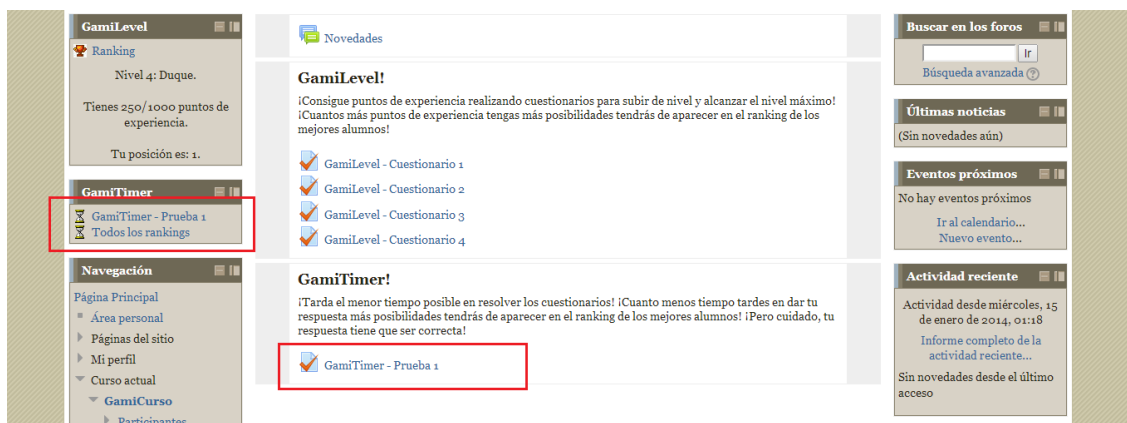


Ilustración 4-22: Vista del estudiante. El cuestionario aparece disponible y los enlaces aparecen en el bloque de la izquierda cuando al menos un estudiante ha terminado ese cuestionario.

Según los alumnos vayan completando los diferentes cuestionarios de GamiTimer, irán apareciendo más enlaces en el bloque GamiTimer de la izquierda de la pantalla (Ilustración 4-23).

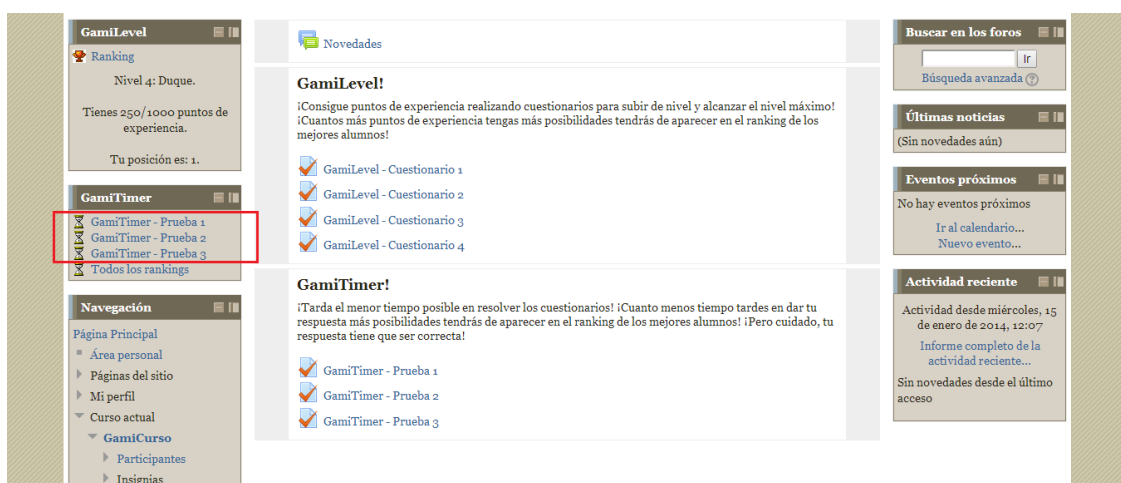


Ilustración 4-23: Vista del estudiante. Se muestran tres enlaces correspondientes a tres cuestionarios diferentes y otro enlace que mostrará todos los rankings juntos.

El resultado de hacer click en los enlaces correspondientes a un cuestionario u otro es el mismo tanto para el profesor como para cualquier alumno. Esto mismo para con el enlace “Todos los rankings”. La Ilustración 4-24 muestra el listado del cuestionario “GamiTimer - Prueba 1” mientras que la Ilustración 4-25 muestra el resultado de hacer click sobre “Todos los cuestionarios”. Nótese que para ordenar a los alumnos se tiene en cuenta tanto el tiempo que han tardado en realizar la prueba como el resultado que han obtenido (10 si han acertado la respuesta, 0 si han fallado).

GamiTimer - Prueba 1

Posición	Nombre	Tiempo	Nota
1	carlos	82	10
2	miguel	91	10
3	victor	93	10
4	alvaro	106	10
5	luis	9	0
6	juan	86	0
7	daniel	94	0
8	oscar	133	0

Ilustración 4-24: Ranking del cuestionario "GamiTimer - Prueba 1".

GamiTimer - Prueba 1

Posición	Nombre	Tiempo	Nota
1	carlos	82	10
2	miguel	91	10
3	victor	93	10
4	alvaro	106	10
5	luis	9	0
6	juan	86	0
7	daniel	94	0
8	oscar	133	0

GamiTimer - Prueba 2

Posición	Nombre	Tiempo	Nota
1	miguel	63	10
2	luis	82	10
3	daniel	89	10
4	oscar	75	0

GamiTimer - Prueba 3

Posición	Nombre	Tiempo	Nota
1	carlos	55	10
2	luis	69	10
3	miguel	63	0
4	juan	65	0

Ilustración 4-25: Resultado de hacer click sobre "Todos los rankings". Se muestran las clasificaciones de todos los cuestionarios de GamiTimer.

4.4. Resultados de la evaluación de los plugins

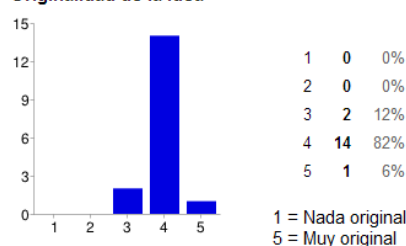
Para evaluar la eficacia de los plugins desarrollados se ha llevado a cabo una prueba en un entorno real. La prueba fue realizada en una clase de la asignatura de Proyecto de Programación (primer curso del Grado en Ingeniería Informática).

Para la realización de las pruebas, primero se llevó a cabo una breve introducción a los alumnos de la clase sobre el concepto de Gamificación. Posteriormente, los dos plugins fueron presentados a los estudiantes y explicados tanto desde el punto de vista del alumno como desde el punto de vista del profesor. La presentación de éstos consistió en una introducción a la idea general de cada plugin, un análisis más profundo sobre sus distintas características y los objetivos buscados, y una demostración práctica sobre su funcionamiento, seguido de una ronda de preguntas para resolver las posibles dudas surgidas. Posteriormente se realizaron cuestionarios a los alumnos para evaluar distintos aspectos sobre los plugins expuestos.

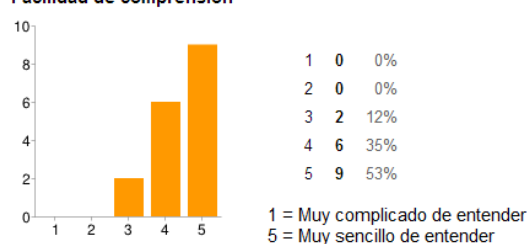
4.4.1. Evaluación de GamiLevel

Este cuestionario fue respondido por un total de 17 alumnos. A continuación se muestran las gráficas de los resultados junto con las explicaciones correspondientes:

Originalidad de la idea

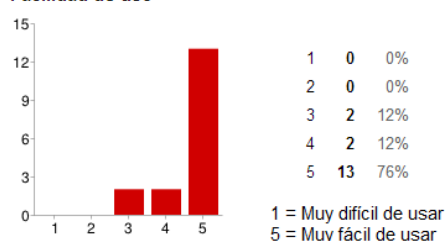


Facilidad de comprensión

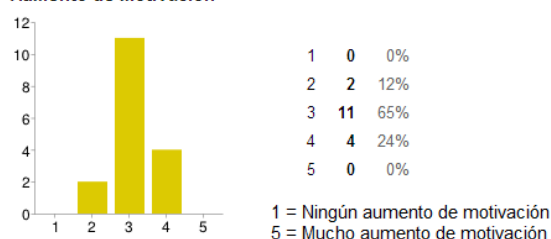


La gran mayoría de los alumnos respondió favorablemente a la pregunta de la originalidad del plugin en su aplicación en el ámbito educativo. Un 84% del total puntuó la opción 4, siendo 1 “nada original” y 5 “muy original”. Asimismo, también hay que destacar la facilidad con la que los estudiantes entendieron el funcionamiento de GamiLevel, afirmando el 88% de ellos que les pareció sencilla y muy sencilla su comprensión. Cabe resaltar que ningún estudiante valoró la comprensión del plugin como complicada o muy complicada.

Facilidad de uso

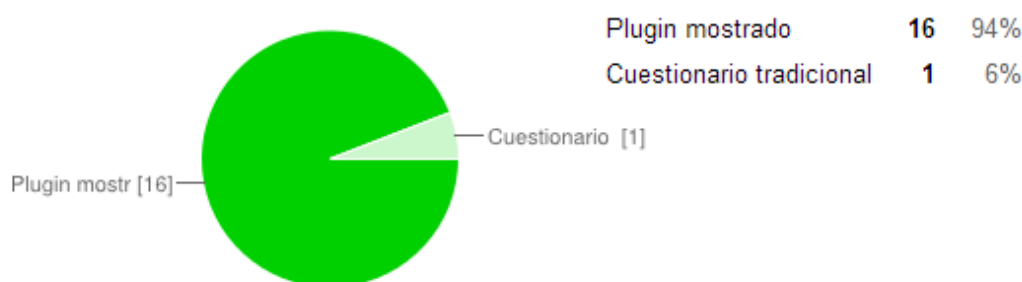


Aumento de motivación



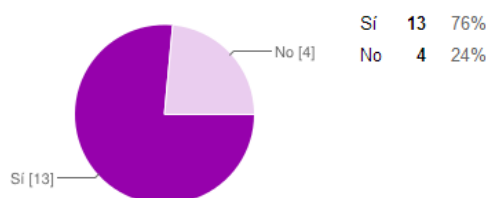
La facilidad de uso también obtuvo un 88% de “fácil” o “muy fácil” de usar, mientras que a ningún alumno le pareció “difícil” ni “muy difícil” su uso. Respecto a la motivación, los resultados muestran que a pesar de que aportan un cierto aumento en la motivación de los estudiantes (ningún alumno marco la opción 1), este aumento no es muy grande (nadie marcó la opción 5). A pesar de que el aumento de motivación (ya sea mucho o poco) se considera algo positivo, en el apartado de Mejoras para el Futuro se plantean nuevas funcionalidades que intentarían que el plugin aumentase aun más la motivación de los estudiantes.

Plugin vs Cuestionario tradicional

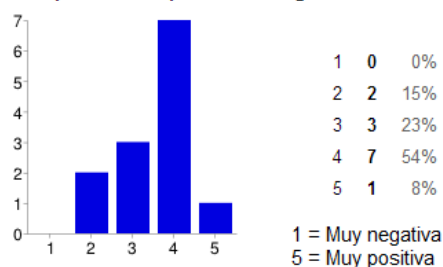


En la siguiente pregunta se les pedía que eligiesen si preferían utilizar en el futuro los cuestionarios que se utilizan tradicionalmente y que vienen por defecto en Moodle o si preferían usar cuestionarios con el formato de GamiLevel. Según muestran los resultados, una amplia mayoría (94%) indicó su preferencia por GamiLevel en lugar de por los cuestionarios tradicionales.

Competitividad



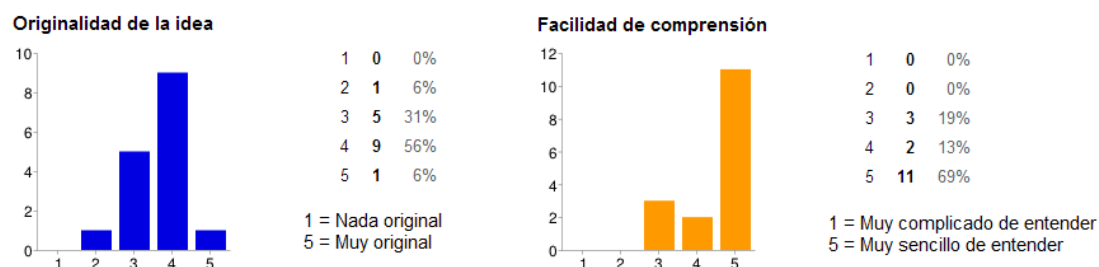
Competitividad: positiva o negativa?



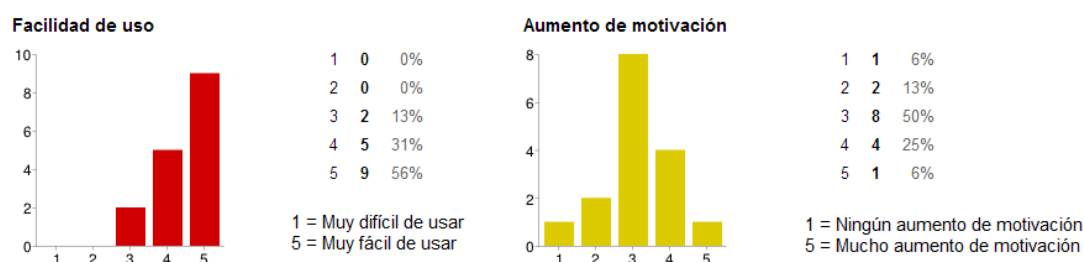
Un 76% de los estudiantes indicaron que GamiLevel les crearía un sentimiento de competitividad, pero de ellos más de la mitad indicaron que sería una competitividad positiva que reforzaría su motivación. Hay que señalar también que un 23% de los alumnos que pensaron que GamiLevel generaría competitividad no tenían claro si ésta sería positiva o negativa, y que un 15% pensaron que sería negativa.

4.4.2. Evaluación de GamiTimer

El cuestionario sobre GamiTimer fue contestado por 16 alumnos. Los resultados se exponen a continuación:



A pesar de los resultados positivos en cuanto a la originalidad de GamiTimer, estos no fueron tan altos como con el plugin anterior. Aun así, una mayoría (56%) valoró el plugin como “original”. En facilidad de comprensión también obtuvo unos resultados positivos, y ninguno de los estudiantes pareció tener problemas para entender el funcionamiento del plugin.

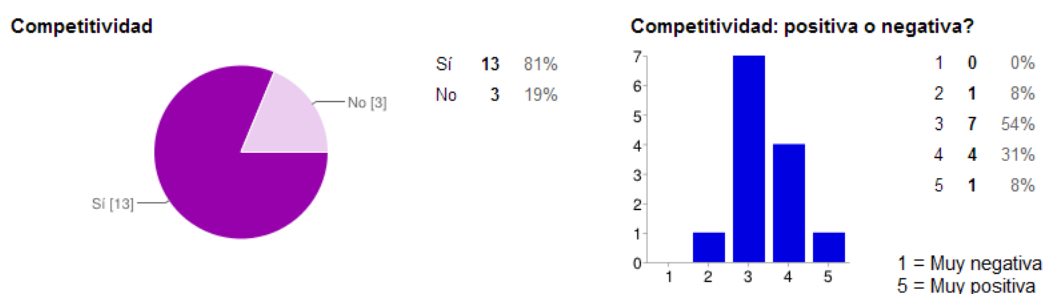


GamiTimer también obtuvo resultados positivos en cuanto a facilidad de uso. A pesar de no ser estos tan altos como los de GamiLevel, queda patente que los alumnos no tendrían muchas dificultades en utilizar el plugin en caso de que éste fuese empleado por un profesor como herramienta docente. En cuanto a la motivación, la valoración de los estudiantes mostró que es cuestionable e inferior a la esperada. En la sección de Mejoras para el Futuro se plantearán posibles ampliaciones del plugin diseñadas para aumentar la motivación de los alumnos.

Plugin vs Cuestionario tradicional



En el caso de este plugin el porcentaje de estudiantes que preferiría usarlo en lugar de los cuestionarios tradicionales no es tan alto como en el caso de GamiLevel. Aun así, se puede considerar exitoso que el 75% de los encuestados tenga preferencia sobre GamiTimer respecto a los cuestionarios tradicionales.



El porcentaje de alumnos que consideran que GamiTimer creará competitividad es muy similar al obtenido con GamiLevel. Sin embargo, con GamiTimer los estudiantes mostraron más dudas sobre si la competitividad creada sería positiva o negativa, estando más de la mitad de los votos en la opción intermedia entre competitividad positiva y negativa.

4.5. Aspectos técnicos sobre los plugins

4.5.1. Herramientas utilizadas

Al ser Moodle la aplicación para la que han sido desarrollados los dos plugins, ha sido ésta la que ha impuesto las herramientas para trabajar. La instalación del servidor de Moodle fue realizada usando uno de los paquetes que proporciona el propio Moodle en su página web (www.moodle.org). En concreto, se utilizó el paquete de instalación con XAMPP¹⁹ que incluye tanto el código de Moodle como el resto de herramientas necesarias para el desarrollo de código: PHP, Apache Server y base de datos MySQL²⁰. Cabe resaltar que Moodle cuenta con

¹⁹ <https://www.apachefriends.org/index.html>

²⁰ <http://download.moodle.org/windows/>

una capa de abstracción que permite utilizar distintas bases de datos como PostgreSQL u Oracle (aunque esta última está desaconsejada).

La versión de las herramientas utilizadas es:

- Moodle 2.5.2: Incluye todo lo necesario para el funcionamiento de la plataforma. Moodle está formado por un código común que hace de núcleo y por plugins desarrollados por la comunidad que aportan funcionalidad extra al sistema. Moodle 2.5.2 consiste únicamente en el núcleo del sistema, estando los plugins desarrollados por la comunidad en la página web de Moodle a disposición de cualquier administrador que desee integrarlos en su instalación de Moodle.
- Apache 2.2.17: Servidor HTTP de código abierto. Está diseñado para poder funcionar correctamente en diversas plataformas, entre las que se incluyen Unix, Windows y Macintosh. Su desarrollo y mantenimiento corren a cargo de Apache Software Foundation²¹. Destaca por ser el servidor web más usado actualmente a nivel mundial con un gran margen respecto a sus competidores(13).
- MySQL 5.5.8: Es un sistema de gestión de bases de datos que compite con otros como PostgreSQL²². Desarrollado en ANSI C en su mayor parte, MySQL está controlado actualmente por Oracle Corporation²³ como software libre con un esquema de licencias dual. Por un lado está distribuido con la licencia GNU GPL (para usos compatibles con esa licencia) y por otro lado con una licencia específica de pago que permite a las empresas su explotación en productos privativos. MySQL es muy usado junto con PHP y Apache para el desarrollo web.
- PHP 5.3.5: Lenguaje interpretado orientado a objetos de uso general que se ejecuta en el lado del servidor. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. Cuando el cliente le hace una petición al servidor éste ejecuta el intérprete de PHP. Este intérprete ejecuta el código PHP correspondiente que generará el contenido dinámicamente (por ejemplo, conectándose a una base de datos, consultándola y procesando los datos de ésta) y envía el resultado al servidor, que a su vez se lo reenviará al cliente. PHP es una alternativa a otras tecnologías como ASP.NET²⁴ o JSP/Java²⁵.

²¹ <http://www.apache.org/>

²² <http://www.postgresql.org/>

²³ <http://www.oracle.com/index.html>

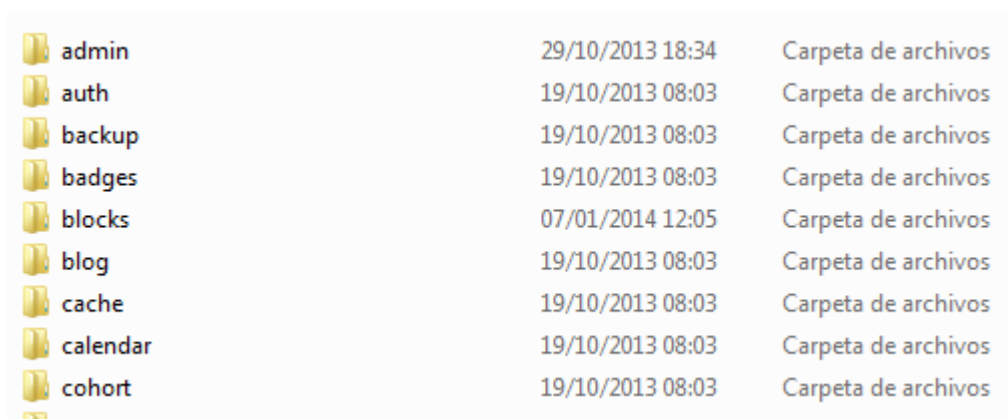
²⁴ <http://www.asp.net/>










²⁵ <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/jsp/index.html>

4.5.2. Estructura del código y recursos

Moodle está pensado para que sea modular y sencillo de ampliar agregando código extra que añada funcionalidad a su núcleo. Debido a esto, y para mantener cierto orden en un código manipulado por desarrolladores de todo el mundo, Moodle sigue una estructura de ficheros estricta y unas normas de nomenclatura que tienen que respetarse para su correcto funcionamiento.

Dado que en Moodle se puede desarrollar código que aporte nuevas características muy diversas, en el directorio raíz del servidor se encuentra una lista de carpetas que servirán para hacer una clasificación en relación a la funcionalidad que aportará el nuevo código desarrollado.

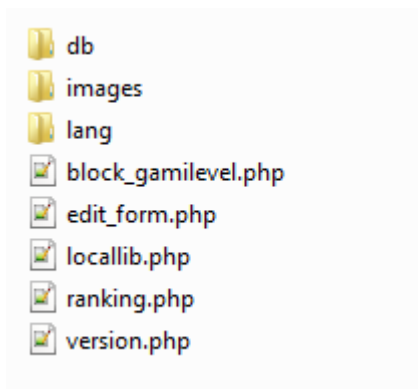


	admin	29/10/2013 18:34	Carpeta de archivos
	auth	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos
	backup	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos
	badges	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos
	blocks	07/01/2014 12:05	Carpeta de archivos
	blog	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos
	cache	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos
	calendar	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos
	cohort	19/10/2013 08:03	Carpeta de archivos

Como los dos plugins desarrollados son de tipo “bloque”, estos se encontrarán dentro de la carpeta “blocks”. Dentro de esta carpeta hay a su vez una lista de directorios que contienen los diferentes bloques existentes, tanto los que vienen preinstalados en el núcleo de Moodle (por defecto incluidos en la descarga del paquete) como los de creación propia como son GamiLevel y GamiTimer.

Cada bloque a su vez tiene una estructura de ficheros definida que debe de seguirse, así como ciertas reglas en la nomenclatura de ciertos ficheros y subcarpetas.

A continuación se realizará una explicación de los ficheros y carpetas que contiene uno de los dos plugins. La explicación se realizará usando GamiLevel como ejemplo, aunque GamiTimer tiene la misma estructura en sus ficheros, por lo que la explicación sería idéntica.



Como se puede ver en la imagen, en la carpeta raíz del plugin se encuentran varios ficheros php junto con tres carpetas. Es importante que estos elementos estén al mismo nivel, ya que esa es la localización en las que intentará encontrarlos el motor de Moodle.

- Carpeta “**db**”: Los bloques han de tener una carpeta llamada “db” que a su vez contendrá al menos un fichero php llamado “access.php”. Este fichero contendrá y administrará los permisos asociados a los distintos roles dentro del plugin.
- Carpeta “**Images**”: En caso de que el bloque vaya a hacer uso de alguna imagen o icono, estos deben de situarse dentro de esta carpeta. En el caso de GamiLevel, hace uso de un icono incluido en la ruta “images/icons/cup.jpg”.
- Carpeta “**Lang**”: Esta carpeta contiene los ficheros necesarios para que el bloque sea fácilmente traducible a otros idiomas. Tanto en el caso de GamiLevel como en el caso de GamiTimer, ambos están disponibles tanto en español como en inglés. Dentro del directorio “lang” se puede encontrar una carpeta por cada idioma al que haya sido traducido el plugin. La estructura de dichas carpetas de idiomas es la siguiente:
 - Carpeta “**help**”: Ha de contener una carpeta llamada igual que el plugin que a su vez contiene dos ficheros (index.html y mods.html) que incluyen una descripción general del plugin e información más detallada de las diferentes funciones de éste.
 - Fichero “**block_gamilevel.php**”: Fichero que contiene todas las cadenas de texto que son usadas por el plugin. Cada entrada del fichero contiene un identificador y su texto asociado en el idioma correspondiente. En cuanto a la nomenclatura del fichero, es necesario que éste se llame “block_[nombre_del_plugin].php”. Dentro del propio fichero también hay que respetar ciertas reglas relacionadas con la nomenclatura. Por ejemplo, las cadenas de texto asociadas a los mensajes de ayuda tienen que tener una terminación específica. De este modo, si se tiene una cadena de texto que vaya a usarse como una opción ajustable por el profesor en el apartado de configuración como la siguiente:

```
$string['helpstudentsdisplayed'] = 'Students displayed';
```

Entonces la cadena de ayuda asociada a esa opción ajustable tiene que tener la terminación “_help”, como se muestra a continuación:

```
$string['helpstudentsdisplayed_help'] = 'This is the number of
students that will be displayed in the ranking. The best X
students will be displayed (only accepts numerical values)';
```

- Fichero “**block_gamilevel.php**”: Fichero principal del plugin. Es el encargado de cargar el bloque e inicializarlo, preparando los contenidos que serán mostrados posteriormente a los usuarios. El fichero tiene que llamarse “block_[nombre_del_plugin].php”, extender a una clase en función del tipo de plugin que sea y contener al menos un método “init” y otro “get_content”. En el caso de GamiLevel, es un bloque de tipo “block_list”, por lo que la clase “block_gamilevel” tiene que extender a “block_list”:

```
class block_gamilevel extends block_list
```

Al ser de tipo “block_list”, el plugin se visualizará como una lista de elementos (en los plugins desarrollados se aprovecha eso para poner enlaces a los rankings de alumnos) seguido de un “footer” o franja de pie de bloque en la que se puede mostrar otra información (en GamiLevel se usa para mostrar el nivel del usuario, sus puntos de experiencia y su posición en el ranking). El modo de añadir información a la lista de elementos y al “footer” es diferente. Mientras que el “footer” se edita introduciendo un “String” en la variable “\$this->content->footer”, para modificar la lista de elementos hay que editar dos arrays, uno para el texto o enlace y otra para el icono de ese texto o enlace. Así, para añadir un elemento como un enlace al ranking se usa el siguiente código:

```
$this->content->items[] = html_writer::tag('a',
get_string('ranking', 'block_gamilevel'), array('href' =>
'/blocks/gamilevel/ranking.php', 'target' => '_blank'));

$this->content->icons[] = html_writer::empty_tag('img',
array('src' => '/blocks/gamilevel/images/icons/cup.jpg', 'class'
=> 'icon'));
```

En este fichero se usan funciones que no están definidas en él ni en la clase “block_gamilevel”, sino en el fichero “locallib.php”. Sin embargo, para utilizarlas no es necesario hacer ninguna referencia a ese fichero, ya que Moodle se encarga de eso internamente, buscando primero el fichero “locallib.php” y una vez encontrado ejecutando la función con el nombre correspondiente de ese fichero. En caso de que “locallib.php” tuviese el nombre modificado la función no sería encontrada. Un ejemplo de una función que se usa en “block_gamilevel.php” y que está definida en “locallib.php” es la siguiente:

```
$ranking = gamilevel_get_ranking($context, $course_id, $this-
>config);
```

- Fichero “**edit_form.php**”: En este fichero se preparan los ajustes de configuración que se les ofrecerá a los profesores con permisos de edición. Básicamente consiste en un formulario que contiene las distintas características ajustables del bloque. Todos los elementos configurables deben de ser diseñados para que contengan textos de ayuda explicativos. El nombre de este fichero no puede ser modificado.

La clase incluida dentro de este fichero tiene que extender a “block_edit_form”, que es una clase interna de Moodle.

```
class block_gamilevel_edit_form extends block_edit_form
```

Por cada ajuste que se quiera añadir hay que agregar un mínimo de dos objetos al formulario (el formulario es un objeto con nombre predefinido llamado “\$mform”), el elemento propiamente dicho y un botón de ayuda. Este último a pesar de no ser imprescindible es altamente recomendado. Adicionalmente, en función del elemento que se quiera añadir, se tendrán que agregar o no más objetos al formulario. Por ejemplo, para agregar un ajuste de tipo texto al formulario el código asociado es:

```
// Amount of XP to level up

$mform->addElement('text', 'config_lvlupXPneeded',
get_string('lvlupXPneeded', 'block_gamilevel'));

$mform->addHelpButton('config_lvlupXPneeded', 'helplvlupXPneeded',
'block_gamilevel');

$mform->setDefault('config_lvlupXPneeded', 1000);

$mform->addRule('config_lvlupXPneeded',
get_string('erroronlynumber', 'block_gamilevel'), 'numeric',
false, false);
```

Para un ajuste de una lista desplegable de elementos con selección múltiple habilitada:

```
// Selection of all the quiz-type modules in the course that will
be used to calculate the XP of the users

$modinfo = get_fast_modinfo($courseid);

foreach ($modinfo->get_instances_of('quiz') as $quiz_id =>
$cm_info){
    $quiz_list[$quiz_id] = $cm_info->name;
}

$select = $mform->addElement('select', 'config_modules',
get_string('modules', 'block_gamilevel'), $quiz_list);

$mform->addHelpButton('config_modules', 'helpmodules',
'block_gamilevel');

$select->setMultiple(true);
```

Como se puede ver, mientras que el primer fragmento de código agrega al formulario varios objetos (el elemento, el botón de ayuda, un valor por defecto y una regla para que acepte únicamente valores numéricos), el segundo fragmento se limita a añadir el elemento y el botón de ayuda, ya que el resto del código consiste en recabar información de la base de datos para que se muestren los módulos del curso que sean de tipo “quiz” (el profesor posteriormente elegirá cuáles de esos quizzes se usarán para calcular los puntos de experiencia de los estudiantes).

- Fichero “**locallib.php**”: Fichero que contiene todas las funciones que serán usadas en el plugin y que no aparezcan en el fichero principal. El nombre de este fichero tampoco es modificable.

En el caso de GamiLevel este fichero contiene funciones necesarias para el cálculo de los puntos de experiencia de los jugadores y del ranking global, teniendo que consultar para ello la base de datos de Moodle y los ajustes realizados por el profesor. En GamiTimer contiene las funciones usadas para calcular el tiempo que ha tardado el estudiante en resolver cada cuestionario y también para calcular los rankings de cada cuestionario. Para ello también tiene que consultar la base de datos, así como los ajustes del profesor.

- Fichero “**ranking.php**”: Este es el fichero usado para mostrarle a los usuarios el ranking de los mejores estudiantes. Este fichero ha sido creado para este plugin en concreto, es externo al sistema y por lo tanto no pertenece a los ficheros que Moodle necesita para su correcto funcionamiento. El nombre del fichero no está sujeto a ninguna norma y puede ser modificado.

El fichero se encarga únicamente de mostrar los rankings a los usuarios en formato de tabla, mientras que los rankings son calculados previamente. Esto se debe a que al ser un fichero externo al sistema de Moodle se ha considerado más sencillo y práctico calcular los rankings en otros ficheros, ya que disminuye la complejidad del código considerablemente y sin suponer desventajas en cuanto al rendimiento. Los datos le son proporcionados a través de la sesión (“\$_SESSION”).

- Fichero “**version.php**”: Último fichero de los solicitados por Moodle. Es necesario que el nombre sea ese y que su contenido sea la versión del plugin y la versión mínima de Moodle que necesita para funcionar el plugin. El formato de estas fechas es “YYYYMMDDHH” (año, mes, día, hora). Este fichero también es imprescindible para el correcto funcionamiento e instalación del plugin.

Moodle usa una base de datos interna de gran complejidad que interrelaciona todos los recursos ofrecidos por la plataforma. A pesar de que toda la información relacionada con Moodle puede encontrarse en ella, hay veces que es recomendable usar otras técnicas para extraer esa información sin necesidad de consultar la base de datos con el objetivo de reducir el tiempo de ejecución. Para este propósito Moodle tiene implementado un sistema de memoria caché que contiene información actualizada sobre los cursos y los módulos de forma que esta información pueda ser consultada sin tener que acceder a la base de datos.

Para acceder a esta información se puede utilizar la función “get_fast_modinfo”, que devuelve una lista de todos los módulos presentes en el curso actual y la información que éstos tienen asociada. Es importante señalar que a pesar de las ventajas que aporta esta caché del sistema, hay momentos en los que bajo ciertas circunstancias ésta falla y se corrompe. Este es un problema documentado en la propia página de Moodle²⁶. La solución que plantean desde Moodle y que es la que se ha aplicado en GamiTimer en el momento de su desarrollo (GamiLevel no tenía este problema) consiste en reconstruir la caché del curso mediante la función “rebuild_course_cache”.

Esta solución es costosa en tiempo de ejecución ya que cuando se da el problema se requiere consultar la base de datos para reconstruir la caché. Por ello, como trabajo futuro se plantea modificar ese fragmento de código para aplicar las posibles futuras soluciones que sean sugeridas en el sitio web de Moodle con el objetivo de mejorar el rendimiento del plugin.

²⁶ <https://tracker.moodle.org/browse/MDL-36789>

5. Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se ha realizado un estudio y evaluación preliminar sobre la Gamificación en entornos educativos. El trabajo se ha dividido en dos fases: una primera fase de investigación previa sobre el concepto de Gamificación y una segunda fase de aplicación práctica en la que se han aplicado los resultados de dicha investigación.

La primera fase a su vez se ha dividido en dos partes. La primera parte ha sido dedicada al entendimiento y análisis de la Gamificación como concepto y sus posibles aplicaciones a diferentes ámbitos, sin centrarse en ninguno en específico. La segunda parte de la investigación se ha orientado a las posibles aplicaciones de la Gamificación en el entorno educativo, realizando un estudio de campo en el que se han analizado diferentes proyectos que ya han aplicado técnicas de Gamificación en el campo de la docencia.

La segunda fase ha consistido en la realización de dos plugins para la herramienta docente “Moodle” en la que se han aplicado técnicas de Gamificación con el objetivo de evaluar los posibles aumentos de motivación provocados en los alumnos al modificar los métodos de evaluación mediante las técnicas investigadas en la primera fase. Una vez desarrollados los plugins, estos han sido evaluados por alumnos reales de la asignatura “Proyecto de Programación” de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Autónoma de Madrid durante el curso 2013-2014.

Las conclusiones son positivas tanto en las dos fases del trabajo. Por un lado, los resultados de la investigación apuntan a que efectivamente se produce un cambio en la actitud de las personas al aplicar técnicas de Gamificación a otros ámbitos no relacionados con los juegos. En concreto, en lo referido a la educación, los resultados de los experimentos y estudios llevados a cabo por otros investigadores o centros docentes tanto en España como en otros países apuntan también a un cambio positivo de actitud por parte de los alumnos hacia la enseñanza.

Por otro lado, en la realización de la prueba en la que se han empleado los plugins desarrollados en un entorno real las evaluaciones preliminares de los alumnos también han sido positivas, indicando estos su preferencia en la utilización de estos plugins en relación con los métodos de evaluación tradicionales. Los estudiantes resaltaron asimismo el aumento de motivación que tendrían en caso de usar este tipo de técnicas en lugar de las habituales que se utilizan actualmente.

Otra conclusión a la que se ha llegado tras la realización de los plugins mencionados es que Moodle presenta bastantes limitaciones a la hora de desarrollar código, impidiendo o dificultando en exceso ciertos aspectos como la presentación visual o la comunicación entre distintos plugins. Por ello, y hasta que Moodle no se encuentre en una fase más madura que brinde más facilidades y libertades al desarrollador, se recomienda con cautela el uso de la herramienta para la implementación de proyectos relacionados con la Gamificación.

A pesar de que los resultados obtenidos son positivos, es necesaria una ampliación de los plugins para mejorar ciertos aspectos de estos, así como realizar pruebas más exhaustivas que

permitan determinar con mayor exactitud qué técnicas son las más idóneas para maximizar la motivación de los alumnos.

Con relación a la ampliación de los plugins, queda pendiente para una continuación del proyecto el mejorar los aspectos gráficos de estos. En concreto, se plantea incluir avatares a los alumnos y un sistema de compra de o adquisición de bienes virtuales (vestuario, accesorios, etc.) que permitan la personalización de dichos avatares. Estas ampliaciones se realizarían con el objetivo de aumentar la motivación de los estudiantes, al darles la capacidad de auto expresarse mediante la personalización de su propio avatar.

También se plantea la posibilidad de crear nuevos plugins que combinen de distinta forma las diferentes mecánicas de juego con el objetivo de evaluar distintas combinaciones para comprobar cuáles son más efectivas.

De cara a un proyecto de mayor envergadura, sería recomendable considerar tecnologías y sistemas alternativos a Moodle con el fin de desarrollar software orientado a herramientas de enseñanza desde cero, que sean más flexibles y adecuadas para la implementación de aplicaciones que usen técnicas de Gamificación. No obstante, Moodle no se debe descartar de antemano, pues es una herramienta de gestión de asignaturas y cursas ya ampliamente extendida en muchos centros educativos, como la Universidad Autónoma de Madrid, en la que se han desarrollado y evaluado los plugins propuestos en este trabajo.

6. Bibliografía

1. **Marczewski, Andrzej.** Gamification: A Simple Introduction. 2012, pág. Section: "Foreword".
2. **Pelling, Nick.** nanodome.wordpress.com. [En línea] 9 de Agosto de 2011.
<http://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>
3. **PepsiCo.** www.pepsico.com. [En línea] 29 de Octubre de 2012.
<http://www.pepsico.com/PressRelease/Cracker-Jack-Brand-Celebrates-100-Years-Of-A-Prize-In-Every-Box-By-Bringing-Diam10292012.html>
4. **McCormick, Ty.** www.foreignpolicy.com. [En línea] Julio-Agosto de 2013.
http://www.foreignpolicy.com/articles/2013/06/24/anthropology_of_an_idea_gamification.
5. **Bottle Bank Arcade Machine.** [En línea] <http://www.thefuntheory.com/>
6. **Games in Government** . <http://www.gamification.co>. [En línea]
<http://www.gamification.co/2011/03/22/click-to-participate-games-in-government/>
7. **Piano stairway encourages commuters to ditch the escalators.**
<http://www.dailymail.co.uk>. [En línea] <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1218944/Scaling-new-heights-Piano-stairway-encourages-commuters-ditch-escalators.html>
8. **Gaming for good the gamefication of social change.** <http://www.greenmarketing.tv>. [En línea] <http://www.greenmarketing.tv/2010/12/31/gaming-for-good-the-gamefication-of-social-change/>
9. **Maxine Alterio, Janice McDrury.** *Learning Through Storytelling in Higher Education*. 2004.
10. **How to teach and engage students with zombies.** <http://www.gamification.co>. [En línea]
<http://www.gamification.co/2013/06/28/how-to-teach-and-engage-students-with-zombies/>
11. **Cortizo, José Carlos.** <http://www.josek.net/>. [En línea]
<http://www.josek.net/publicaciones/JIU2011-Preprint.pdf>
12. **Cantador, Iván.** <http://arantxa.ii.uam.es>. [En línea]
<http://arantxa.ii.uam.es/~cantador/doc/2012/uam12.pdf>
13. **Web Server Survey.** [En línea] <http://news.netcraft.com/archives/2014/02/03/february-2014-web-server-survey.html>
14. **Gamification.org.** [En línea] <http://gamification.org/>